FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1934 N° 23

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

FLEURENT JEAN-LOUIS

NÉ LE 19 MARS 1907, A COLMAR (HAUT-RHIN)

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX DE STRASBOURG

MÉDECIN-ADJOINT DE L'HOPITAL CIVIL DE COLMAR

RECHERCHES SUR LA VITESSE DE LA CIRCULATION DU SANG

PRESIDENT

M. AMBARD, PROFESSEUR

1934

IMPRIMERIE „ALSATIA" / COLMAR

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

ANNÉE 1934 N° 23

THÈSE

PRÉSENTÉE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

FLEURENT JEAN-LOUIS

NÉ LE 19 MARS 1907, A COLMAR (HAUT-RHIN)

ANCIEN INTERNE DES HOPITAUX DE STRASBOURG

MÉDECIN-ADJOINT DE L'HOPITAL CIVIL DE COLMAR

RECHERCHES SUR LA VITESSE DE LA CIRCULATION DU SANG

PRÉSIDENT

M. AMBARD, PROFESSEUR

1934

IMPRIMERIE „ALSATIA" / COLMAR

FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

Doyen	MM. FORSTER ✲ ⚜ I.
Assesseur	WEILL ⚜ I.

Professeurs :

Embryologie	MM. ANCEL ✲ ⚜ I.
Anatomie	FORSTER ✲ ⚜ I.
Histologie	BOUIN O. ✲ ⚜ I.
Physiologie	SCHAEFFER ⚜ I.
Physique biologique	VLES ✲ ⚜ I.
Chimie biologique	NICLOUX O. ✲⚜I.
Anatomie pathologique	MASSON ✲ ⚜ I.
Pharmacologie, Médecine expérimentale	SCHWARTZ ⚜ I.
Hygiène, Bactériologie	BORREL C. ✲ ⚜ I.
Médecine légale	CHAVIGNY C. ✲⚜I.
Clinique médicale	MERKLEN ✲ ⚜ I. AMBARD ✲ ⚜ I.
Clinique chirurgicale	N..... STOLZ ✲ ⚜ I.
Clinique ophtalmologique	WEILL ⚜ I.
Clinique dermatologique	PAUTRIER O. ✲⚜I.
Clinique psychiatrique	PFERSDORFF ✲⚜I.
Clinique neurologique	BARRÉ ✲ ⚜ I.
Clinique gynécologique et accouchements	REEB ⚜ I.
Clinique infantile	ROHMER ✲ ⚜ I.
Clinique oto-rhino-laryngologique	CANUYT ✲ ⚜ I.
Hydrologie Thérapeutique et Climatologie	N....

Professeurs sans chaire :

MM. ARON MAX ⚜ I.
BELLOCQ ⚜ I.
MM. GERY ⚜ I.
FONTES ⚜ A.

Chargés de cours et Agrégés :

MM. BENOIT ⚜ A.
FONTAINE
GELMA ⚜ I.
GUNSETT ✲ ⚜ I.
HANNS ✲ ⚜ I.
HUMBERT ✲ ⚜ A.
KAYSER
KELLER ⚜ I.
MM. KREIS ⚜ A.
LARROUSSE ⚜ A.
LE GUYON
REISS
SIMONIN ✲ ⚜ A.
VAUCHER ✲ ⚜ I.
WAITZ
WEISS A. ⚜ A.
WOLF

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Agrégé libre: M. SIMON ✲ ⚜ A.

Directeur de la Clinique dentaire: M. ROMEY ✲ ⚜ A.

Chargés d'un cours complémentaire: MM. MEYER M. ⚜ A., RŒDERER.

Serment d'Hippocrate.

En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples, je promets et je jure au nom de l'Être suprême d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe.

Ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis resté fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

A ma mère et à mon père

A ma fiancée

A tous les miens

A mes amis

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR AMBARD

Directeur de la Clinique Médicale B
Chevalier de la Légion d'Honneur

en témoignage de respectueux dévouement

A MONSIEUR LE PROFESSEUR LERICHE

Directeur de la Clinique Chirurgicale A
Officier de la Légion d'Honneur

mon premier Maître d'Internat

A MONSIEUR LE PROFESSEUR MERKLEN

Directeur de la Clinique Médicale A
Chevalier de la Légion d'Honneur

A MONSIEUR LE PROFESSEUR PAUTRIER

Directeur de la Clinique Dermatologique
Officier de la Légion d'Honneur

mes Maîtres d'Externat

A MONSIEUR LE DOCTEUR HUMBERT

Chargé de Cours à la Faculté
Chevalier de la Légion d'Honneur

A MONSIEUR LE DOCTEUR G. SCHWARTZ

Médecin-Chef-Directeur de l'Hôpital Civil de Colmar
Chevalier de la Légion d'Honneur

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552728_0008

AVANT-PROPOS

Arrivé au terme de nos études médicales après dix années passées à la Faculté et dans les Hôpitaux de Strasbourg, nous tenons à remercier au début de ce travail tous les maîtres qui nous ont prodigué leur enseignement et ceux qui nous ont aidé de leurs conseils.

Monsieur le Professeur Ambard, dans la Clinique duquel nous avons travaillé près de trois ans, n'a cessé de nous guider de sa haute expérience et d'encourager nos efforts avec sollicitude et bienveillance. Nous lui en exprimons notre profonde gratitude.

Nous remercions Monsieur le Professeur Schaeffer qui a bien voulu mettre à notre disposition la bibliothèque de son Institut, et Monsieur le Professeur agrégé Kayser, dont les conseils nous ont été des plus utiles.

Monsieur Matter, Pharmacien en chef des Hospices Civils de Strasbourg, a droit à toute notre reconnaissance pour le précieux concours qu'il a bien voulu nous accorder.

Nous ne saurions assez remercier notre ami le Docteur Henri Metzger, Chef de Clinique, et dire la part qu'il a eue dans l'accomplissement de ce travail. Il nous a fait bénéficier de toute son expérience et nous a fourni une aide précieuse dans de nombreuses recherches.

Nous ne terminerons pas sans remercier tous nos camarades de la Clinique Médicale B qui nous ont grandement facilité notre travail.

INTRODUCTION

Comme tout liquide homogène traversant un tube capillaire, le sang obéit à la loi de *Poiseuille* (1) : A température constante, la quantité de liquide traversant un tube capillaire rigoureusement cylindrique est proportionnelle à sa pression et à la quatrième puissance du diamètre de la lumière, et inversement proportionnelle à la longueur du tube.

A première vue cette loi ne s'applique pas au courant sanguin, parce que le sang contient de nombreuses particules solides, qu'il n'est donc pas un liquide homogène. Il y a ensuite de fortes différences de dimensions et de constitution entre les vaisseaux à parois élastiques et les tubes capillaires en verre qui servent aux expériences. Mais *Thoma* (67) a montré qu'en pratique il n'y a pas lieu d'en tenir compte en ce qui concerne la circulation et que la loi de *Poiseuille* garde toute sa valeur.

Ce qui nous intéresse ici c'est la vitesse moyenne réalisée par le sang, ou bien quelle est la durée nécessaire à une particule de sang pour faire le tour complet de la circulation. Peu importe donc que le cœur travaille par à-coups, que la pression et la vitesse réelle du sang varient d'un instant à l'autre suivant le moment de la révolution cardiaque ou l'éloignement du cœur.

Qu'est-ce que la *vitesse de circulation* ? Pour plus de clarté il est bon de rappeler quelques notions de physique. On définit la vitesse comme le chemin parcouru par unité de temps. La durée nécessaire pour parcourir un chemin d'une longueur donnée est donc inversement proportionnelle à la vitesse. On peut écrire

$$V = \frac{C}{T} \quad \text{ou bien} \quad T = \frac{C}{V}$$

V étant la vitesse de circulation moyenne,
C étant le chemin parcouru,
T étant la durée nécessaire pour le parcours du chemin.

Il faut donc avoir constamment à l'esprit que plus le chiffre mesurant le temps de circulation est élevé, moins la vitesse de circulation est grande.

Chez l'homme — comme chez l'animal — on peut étudier la vitesse de circulation à plusieurs points de vue :

1° En mesurant les variations de vitesse du sang dans un segment vasculaire, par exemple dans l'aorte. Nous laisserons de côté cette question qui ne nous intéresse pas ici.

2° En mesurant la *vitesse moyenne* du sang dans un segment de l'appareil circulatoire ou sa vitesse moyenne pour le tour complet de la grande et de la petite circulation.

La plupart des auteurs — et nous faisons comme eux — se contentent d'indiquer la durée du temps de circulation et non la vitesse réalisée par le sang dans les vaisseaux. Cette manière de faire nous permet, tout en nous conformant à l'usage, de ne pas tenir compte des changements de vitesse continuels auxquels est soumise l'ondée sanguine, mais de ne considérer que la vitesse moyenne. Par contre nous sommes toujours obligés de prendre en considération la longueur du chemin parcouru, variable suivant la technique employée.

Les choses seraient simples si la vitesse de circulation était la même pour tous les éléments du sang. Mais dans chaque vaisseau il existe un courant axial rapide et un courant périphérique plus lent ; la grande circulation est de longueur très différente suivant que le sang s'engage dans une artère coronaire ou va à la périphérie jusqu'aux capillaires des pieds. Certains auteurs s'attachent à trouver le temps de circulation des éléments les plus *rapides* du sang, alors que d'autres mesurent le temps nécessaire à la *quantité totale* de sang circulant, y compris l'élément le plus lent, pour faire le tour complet de la circulation. On ne peut donc pas toujours comparer directement entre eux les résultats des différents auteurs.

Mais quelle que soit la manière dont ils envisagent le problème, plusieurs méthodes s'offrent à eux, que nous passerons successivement en revue dans l'exposé historique.

1° Les *méthodes directes* consistant à injecter dans le torrent circulatoire ou à faire inhaler au sujet une substance ou un gaz, dont on recherche l'apparition à un autre endroit de l'organisme.

2° Les *méthodes indirectes*. On détermine d'abord le débit cardiaque en se basant sur l'analyse du sang artériel, du sang veineux et sur l'évaluation du gaz carbonique éliminé. Puis on calcule la vitesse de circulation. On sait en effet que la vitesse de circulation est proportionnelle à la surface de section de l'aorte, et à la durée de la contraction systolique. On peut donc écrire :

$$V = \frac{Vol}{S \times D}$$

V étant la vitesse de circulation,
Vol étant le volume de l'ondée sanguine,
S étant la surface de section de l'aorte,
D étant la durée de la contraction systolique.

Le temps de circulation exprimé en minutes est donné par le rapport suivant :

$$T = \frac{Vt}{Dm}$$

T étant le temps de circulation,
Vt étant la quantité totale de sang circulant,
Dm étant le débit à la minute.

Pour être exprimé en secondes, ce résultat doit naturellement être multiplié par 60.

Nous avons recherché le temps de circulation chez l'homme. Ce n'est qu'en passant que nous citerons quelques expériences faites sur les animaux.

Première Partie.

EXPOSÉ HISTORIQUE.

EXPOSÉ HISTORIQUE

Hering (2) le premier a abordé expérimentalement le problème de la vitesse de circulation, en 1827. Il a injecté dans la veine jugulaire d'un cheval du ferrocyanure de potassium et en a recherché l'apparition dans la veine jugulaire opposée. De cette manière il a déterminé le temps que met le sang à faire le tour de l'appareil circulatoire, et revenir ensuite à son point de départ.

La plupart des recherches sur la vitesse de circulation chez l'homme sont dérivées de celles de Hering. Mais le ferrocyanure de potassium a été remplacé par d'autres substances moins toxiques.

Nous verrons d'abord la technique et les résultats des méthodes directes ; nous passerons ensuite très rapidement en revue ceux des méthodes indirectes.

I. Méthodes directes.

Elles sont très nombreuses.
Pour plus de clarté nous les classerons en trois groupes.

Premier groupe. On injecte dans une veine du pli du coude une substance dont on recherche le moment d'apparition dans le sang du bras opposé, soit par analyse chimique, soit au moyen de détecteurs électriques. (Exemples : Méthode à la fluorescéine, méthode aux substances radioactives.)

Deuxième groupe. Une substance injectée ou inhalée est mise en évidence par la réaction physiologique qu'elle produit chez le sujet, et qui est directement constatée par l'opérateur. (Stimulation respiratoire, rougeur de la face, etc.) Exemple : Méthode à l'histamine.

Troisième groupe : Ici intervient le facteur personnel du sujet, alors que dans les deux premiers groupes le sujet était entièrement passif. La réaction physiologique, au lieu d'être constatée par l'opérateur, n'est ressentie que par le sujet. (Sensation de chaleur, sensation gustative, etc.) Exemple : Méthode à la saccharine.

PREMIER GROUPE.

Les travaux les plus anciens sur la vitesse de circulation chez l'homme par la méthode directe sont ceux de *Koch* (3) en 1922. Cet auteur injecte dans la veine du pli du coude 1 cc de la solution suivante:

Fluorescéine	2 gr
Bicarbonate de Soude	4 gr
Eau ..... q. s. pour	120 gr

Le sang est recueilli au niveau d'une veine du pli du coude de l'autre bras, de cinq en cinq secondes dans de petits tubes contenant quelques gouttes d'une solution d'oxalate de potassium à 20%. Après avoir mélangé et laissé sédimenter les globules, il examine le sérum obtenu, en recherchant combien de temps après l'injection apparaît la fluorescence verte du sérum.

Ses résultats sont résumés dans le tableau I.

TABLEAU I.

Temps de circulation d'après Koch.
(Méthode à la fluorescéine.)

	min. secondes	max. secondes	moyenne secondes	Nombre de cas examinés
Normaux	12	26	20,75	119
Affections valvulaires	12	33	23,8	20
Artériosclérose	15	32	22,1	11
Insuffisance circulatoire par myocardite	30	63	45,7	19
Hypertension artérielle	19	43	28,1	9
Emphysème	15	38	28,5	7
Diabète	24	43	33,4	5
Anémie	10	18	13,7	3
Polyglobulie	28	49	38,5	2
Pneumonie	37	40,2	38,4	5
Convalescence post-infectieuse .	14	29	22,8	13
Tbc. pulmonaire	—	—	variable	—
Affections de la plèvre	22	28	—	?
Ictère	22	32	—	?
Leucémie	—	33	—	1

Le sexe est sans influence notable, par contre l'âge ralentit très légèrement la vitesse de circulation. La fièvre l'accélère ; de même que certains médicaments : digitaline et nitrite d'amyle.

Koch insiste surtout sur l'allongement du temps de circulation dans les cas de décompensation cardiaque.

En 1930 *Lian* et *M^me^ Barras* (4 et 5), poursuivant les mêmes recherches avec une technique analogue, obtiennent chez les normaux et les cardiaques des résultats comparables à ceux de *Koch*.

En 1932 *May, Briant et Layani* (6) montrent qu'il est possible au moyen de la méthode de fluorescéine de différencier l'acrocyanose essentielle de la cyanose cardiaque des extrémités, le temps de circulation étant normal ou très légèrement prolongé dans le premier cas, nettement prolongé au contraire dans le second.

En 1931 la méthode à la fluorescéine est fortement simplifiée par *Wollheim* et *Lange* (21).[1]) *Giordano* et *Vigliani* (20) l'ont aussi expérimentée en comparaison avec celle au chlorure de calcium, sur laquelle nous reviendrons.

En 1928 *Thompson, Alper* et *Thompson* (8) constatent un temps de circulation beaucoup plus long chez l'homme en position debout, que chez l'homme couché. Ils se servent de la technique de *Keith, Rowntree* et *Geraghty* (7), analogue à celle de *Koch* (3), mais en utilisant un colorant, le « brilliant vital red ».

D'autres substances peuvent être employées. En 1928 *Hamilton, Moore, Kinsman* et *Spurling* (24) proposent des injections intraveineuses de phénoltétraiodphtaléinate de soude à la dose de 0,3 gr à 0,7 gr dans 1 à 1,5 cc d'une solution de chlorure de sodium. En recueillant toutes les secondes des échantillons de sang dans l'artère radiale et en déterminant le moment où y apparaît la substance injectée on peut mesurer le temps de circulation.

En 1929, *Hayashi, Kanae* et *Kenzô Ootani* (25) indiquent une autre méthode. Ils font dans une veine du pli du coude une injection d'une solution concentrée de glucose, et dosent sa concentration dans le sang veineux prélevé de seconde en seconde au bras opposé. Le temps de circulation est celui qui s'écoule entre l'injection et l'ascension du taux du glucose dans le sang recueilli.

En 1930 Noël *Fiessinger* (26) signale l'utilité du rose bengale dont il s'est servi. C'est une tétraiode-tétrachlore-fluorescéine.

Dès 1926 *Meldolesi* (45) applique à l'homme la technique expérimentée chez le chien par *Stewart* (43) en 1893, et plus tard par *Desbouis, Langlois* et *Strehaïno* (44). Il pratique une injection intraveineuse d'un électrolyte (2 à 4 cc d'une solution de chlorure de sodium à 2,5%) et enregistre le changement de conductivité du sang quand il arrive dans l'artère radiale du bras opposé à celui de l'injection. Il se sert pour cela de deux électrodes, fines aiguilles

[1]) Il nous a été impossible de nous procurer les articles décrivant leur méthode et leurs résultats.

de platine, placées près de l'artère radiale. Les difficultés techniques étant très grandes il n'obtient souvent pas de résultat. Sur 28 examens 12 seulement ont été utilisables. Le temps de circulation (d'une veine du pli du coude à l'artère radiale) est toujours compris entre 8 et 9 secondes, quels que soient le poids, l'âge et le sexe du sujet examiné. *Metdolesi* n'a pas constaté d'influence de la tension artérielle, ni de la fréquence du pouls sur le temps de circulation.

Une autre technique très précise a été étudiée par *Blumgart, Weiss, Gargill* et *Gilligan* (28 à 42). Ils ont publié des résultats détaillés sur leurs recherches, concernant surtout des cardiaques, en 1927 et les années suivantes.

Partant des expériences de *Quick* et *Duffy* qui avaient étudié la valeur thérapeutique du radium C chez des malades atteints de cancer généralisé, et qui avaient pu donner et répéter sans produire aucun trouble des injections intraveineuses de 50 et 75 millicuries, *Blumgart* et *Weiss* (28 et 29) ont l'idée d'en faire l'application à la recherche du temps de circulation.

Ils injectent dans une veine du pli du coude une substance radioactive (« active deposit of radium »), dont ils décrivent la préparation avec beaucoup de détails (30). Sur le bras opposé, protégé par un paravent imperméable aux rayons X, ils placent un appareil à ionisation qui leur sert de détecteur et grâce auquel ils constatent le moment précis de l'arrivée du corps radioactif dans les vaisseaux du bras.

Ils obtiennent ainsi le temps de circulation d'une veine du pli du coude aux artères du bras opposé.

Mais la méthode est susceptible d'autres applications (31). En plaçant un second détecteur sur le cœur ils arrivent à déterminer le moment du passage de la substance injectée à cet endroit. Cette double mesure au cœur et au bras, leur permet de calculer le « temps de circulation veineuse » nécessaire au sang pour aller de la veine du pli du coude au cœur droit, et le « temps de circulation pulmonaire brut » (« Crude pulmonary circulation time »), qui comprend en plus du temps de circulation pulmonaire vrai 1 seconde correspondant à la perte de temps dans le cœur, et 3,3 secondes nécessaires au sang pour parcourir la distance du cœur aux artères du bras.

Les principaux résultats de *Blumgart, Weiss, Gargill* et *Gilligan* (29, 31 à 41) sont résumés dans le tableau II. Ils n'ont pas trouvé de relation nette entre le temps de circulation et l'âge des sujets.

TABLEAU II.

Temps de circulation d'après Blumgart et Weiss.
(Méthode aux sels radioactifs.)

		Temps de circulation total (sec.) (De veine du coude à artères du bras)			Nombre de cas	Temps de circulation veineuse (sec.) (De veine du coude au cœur)			Nombre de cas	«Crude pulmonary circulation time» (sec.)			Nombre de cas
		Min.	Max.	Moy.		Min.	Max.	Moy.		Min.	Max.	Moy.	
Normaux		11	24	18	53	2	14	6,7	62	5	17	10,8	—
Rhumatisme artic. aigu sans lésions valvulaires		11	31	21,8	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhumatisme artic. aigu avec lésions valvulaires		15	71	35	9	—	—	9	8	—	—	12	8
id. avec arythmie		29	55	40,2	5	—	—	12	5	—	—	26	5
Affections Σ du Cœur		17	48	29,7	11	4	30	10,2	11	10	30	19,9	11
Artériosclérose et Myocardite — Rythme régulier	Compensés	22	37	30	11	4	14	6,6	5	10	25	16,1	5
	avec dyspnée d'effort, sans stase	25	45	34	7	11	15	12,2	5	14	32	22,2	5
	avec stase	25	51	36,6	5	18	31	24,2	4	31	67	46,7	4
Artériosclérose et Myocardite — Arythmie	sans antécéd. RAA, ni Σ	23	57	40,4	7	5	21	11.8	4	15,5	35	25,4	4
	avec stase	34	73	50.1	8								
HyperT.A.	compensée	15	37	24.6	11		—	—	—	—	—	—	—
	décompensée	29	49	34,7	7	—	—	—	—	—	—	—	—
Emphysème (25 sujets)		—	—	18,6	21	—	—	6,4	21	—	—	11,8	21
		—	—	28.5	4	—	—	9,5	4	—	—	18.9	4
Basedow et Goître toxique — sans affection cardio vascul.	avant traitemt	—	—	10,8	9	—	—	4,9	9	—	—	5.9	9
	après lugol	—	—	14	»		—	5,8	»	—	—	8.2	»
	après opération	—	—	21	»	—	—	8,4	»	—	—	13.1	»
Basedow et Goître toxique — avec lésion cardio vascul.	avant traitemt	—	—	13	6		—	5,9	6	—	—	7,2	6
	après opération	—	—	24 8	»	—	—	10	»	—	—	14,8	»
Myxœdème	avant traitemt	—	—	27,9	5	—	—	9,6	5	—	—	18,6	5
	après traitemt	—	—	15,9	5	—	—	7.8	5	—	—	8,1	5
Anémie	pernicieuse	—	—	—	—	2,5	17	8,9	10	7	17	10,1	10
	secondaire	—	—	—	—	3	24,5	7,8	12	6,5	14,5	9,2	12
	cancéreuse	—	—	—	—	4	13	7,6	10	7	24	13,4	10
Polyglobulie [1]		—	—	—	—	10	17	13,5	1	—	—	17	1

[1]) Non compris 1 cas atteint en outre de troubles circulatoires.

Etendant leurs recherches à l'action de la digitaline et de l'ouabaïne chez les cardiaques atteints de rhumatisme articulaire aigu, *Weiss* et *Blumgart* (42) en arrivent à la conclusion que la vitesse de circulation ne s'améliore pas parallèlement aux signes cliniques.

Cette méthode, très précise, est peu pratique en clinique, car elle nécessite un appareillage compliqué, et toute une installation de laboratoire.

DEUXIÈME GROUPE.

Dès 1912 *Bornstein* (46) détermine le temps de circulation en faisant subitement inspirer à un sujet un air contenant de 5 à 7% de gaz carbonique. Il enregistre au moyen d'une manchette fixée autour du thorax à quel moment l'effet du gaz carbonique se fait sentir sur le centre respiratoire. Cette méthode est peu fidèle, car le sujet présente fréquemment des réactions respiratoires anormales.

Voici les résultats des 13 cas étudiés par *Bornstein* : les temps de circulation sont pour les sujets normaux au repos de 11,5 à 16,5 secondes, dans les anémies pernicieuses de 6 à 9 secondes, dans l'artériosclérose de 15,75 secondes. Dans la maladie d'Adam-Stokes le temps de circulation augmente de 13,75 à 19 secondes quand le pouls passe de 92 à 32. Chez les décompensés dont la circulation est ralentie, l'A. constate une accélération sous l'effet du Digalène, et du nitrite d'amyle.

En 1929 *Weiss, Robb* et *Blumgart* (13) utilisent pour leurs recherches les propriétés vasodilatatrices de l'histamine. En injectant dans une veine du pli du coude une toute petite quantité d'histamine (0,001 mgr par kg de poids en solution à 1 pour 5.000 ou pour 10.000) on observe quelques secondes plus tard une réaction qui se manifeste par la rougeur de la face. La durée entre l'injection et la réaction indique le temps de circulation. Se référant à leurs expériences sur le chat, les auteurs n'admettent pas que la vitesse soit modifiée par l'histamine, contrairement à ce que *Winternitz* (11) a écrit plus tard. D'ailleurs ils contrôlent leur méthode à l'histamine par une autre aux sels radioactifs, décrite plus haut (28 et 29).

Leurs 63 sujets normaux ont des temps de circulation compris entre 13 et 30 secondes (moyenne 23) et les cardiaques décompensés entre 21 et 82 secondes (moyenne 47). L'hypertension artérielle et l'emphysème n'ont par eux-mêmes aucune influence sur le temps de circulation, qui n'augmente que par les progrès

de l'insuffisance cardiaque. Les auteurs montrent aussi que dans leur série de Basedowiens la moyenne de l'accélération de la vitesse de circulation est proportionnelle à la moyenne de l'augmentation du métabolisme de base. Cette proportionnalité n'est pas rigoureuse pour chaque cas pris isolément. Ils constatent enfin une diminution nette du temps de circulation dans l'anémie.

Weiss, Robb et *Blumgart* (13) ont eu l'occasion de faire des injections intraveineuses d'histamine à des malades au cours d'une trépanation. Ils ont vu se produire la rougeur des méninges sous l'effet de l'histamine passée dans le torrent circulatoire. Dans les 11 cas étudiés les temps de circulation varient entre 12 et 26 secondes (moyenne 18 secondes).

A côté d'avantages incontestables la méthode à l'histamine présente un inconvénient sérieux : son application demande beaucoup de prudence, car les emphysémateux, les bronchitiques et les asthmatiques réagissent fréquemment aux injections d'histamine par de fortes crises de dyspnée. Aussi les auteurs recommandent-ils de faire d'abord une injection à dose beaucoup plus faible pour éprouver la sensibilité du sujet.

Recherchant avec la même technique l'action de la digitaline sur la vitesse de circulation chez des cardiaques décompensés atteints de rhumatisme articulaire aigu, *Weiss* et *Ellis* (14) n'observent pas de modification importante de cette vitesse avant et après le traitement digitalique, même quand il est suivi d'une amélioration clinique.

Par la méthode à l'histamine, *Bock* (15) constate en 1930 un ralentissement important de la circulation chez le sujet en position debout.

En 1931 *Myasnikow* et *Tetelbaum* (16) étudient la vitesse de circulation avec une technique semblable. Ils indiquent comme temps moyen de circulation 22 secondes pour les normaux, 22,5 pour les cardiaques compensés, 35 pour les décompensés. Ils trouvent 25 secondes en moyenne chez les sujets atteints d'aortite syphilitique, 27 chez les myocardiques sans troubles du rythme, 25 à 35 chez les artérioscléreux. Pour ces auteurs l'hypertension artérielle reste sans effet sur le temps de circulation. Le courant sanguin n'est ralenti que si l'hypertension s'accompagne d'insuffisance cardiaque.

Une application un peu différente de la méthode à l'histamine est faite par *Sebastiani* (17). Elle sera décrite avec les méthodes du troisième groupe.

Le cyanure de sodium utilisé en 1933 par *Robb* et *Weiss* (27) en injections intraveineuses produit une stimulation du centre

respiratoire. Quand l'injection est faite dans une veine du pli du coude le temps de circulation moyen est de 15,6 secondes, quand elle est faite dans la veine jugulaire, il est de 10,6 secondes.

TROISIÈME GROUPE.

Les méthodes du troisième groupe sont moins précises que les précédentes. Pour apprécier la fin de la durée du temps de circulation les auteurs sont obligés de se fier aux indications du sujet, et à l'interprétation qu'il donne des sensations produites par l'injection de la substance servant aux recherches. Mais elles sont plus simples et plus facilement applicables en clinique.

En 1931 *Winternitz, Deutsch* et *Bruell* (9) mesurent la vitesse de circulation par la méthode à la décholine. (Injection de 5 cc de déhydrocholate de soude en solution à 20%.) Le temps de circulation est celui qui s'écoule entre l'injection et la sensation d'amertume subite, mais passagère, qui se développe peu après sur la langue. Pour ces auteurs la vitesse de circulation peut être modifiée par quatre facteurs : la puissance du myocarde, de beaucoup le plus important, la fréquence et le rythme du cœur, l'état du sang, l'état de la circulation périphérique. Ils considèrent comme normaux les temps de circulation compris entre 8 et 14 secondes. Ils constatent un ralentissement allant jusqu'à 60 secondes et parfois davantage, dans la défaillance du myocarde, et dans l'insuffisance ventriculaire gauche. Dans l'insuffisance ventriculaire droite au contraire le ralentissement est moins important, et on peut même trouver des temps de circulation normaux, malgré une hyposystolie grave. La fréquence du pouls est sans influence, à moins qu'il ne soit au-dessus de 140 et au-dessous de 40. Dans l'anémie le temps de circulation est de 7 à 9 secondes. Par l'action des vasodilatateurs ils obtiennent un ralentissement du courant sanguin.

L'hypertension artérielle bien compensée, le diabète, l'obésité, le myxœdème, la maladie d'Addison ne modifient pas dans leurs recherches la vitesse de circulation, mais ces auteurs trouvent fréquemment une accélération dans la maladie de Basedow.

En réponse à des objections de *Winckle* (10), *Winternitz, Deutsch* et *Bruell* (11) insistent sur l'innocuité absolue de leur méthode. Aucune complication réelle ne s'est produite dans 1200 injections chez 560 personnes différentes.

Faisant en 1933 des recherches avec la technique de *Winternitz* (9), *Tarr, Oppenheimer* et *Sager* (12) trouvent chez les sujets

normaux des temps de circulation compris entre 10 et 16 secondes (moyenne 13 secondes), et chez les cardiaques décompensés des temps beaucoup plus longs. Les Basedowiens ont une vitesse accélérée, à moins qu'ils ne soient en même temps des insuffisants cardiaques : le temps de circulation tend alors à devenir une moyenne arithmétique entre ces deux conditions. Les auteurs trouvent une vitesse accélérée dans l'anémie et en cas de fièvre, mais ralentie dans le myxœdème et la polyglobulie.

En 1931 *Sebastiani* (17) modifie la méthode à l'histamine. Le test qui lui sert à l'évaluation de la vitesse de circulation n'est plus la rougeur de la face, mais le goût métallique que le sujet ressent sur la langue peu après l'injection. Chez les normaux les temps de circulation sont compris entre 14 et 30 secondes (moyenne 21). Ces temps peuvent se prolonger jusqu'à 55 secondes chez les cardiaques décompensés. Avec l'amélioration clinique la vitesse de circulation tend à revenir vers la normale.

Les recherches de *Leschke* (18) remontent à 1931. Il injecte dans une veine du pli coude 1 cc de chlorure ou de bromure de calcium et attend la sensation de chaleur qu'éprouve le sujet par suite de l'action des ions calcium sur les terminaisons thermosensibles des nerfs. Cette méthode présente l'avantage que la chaleur se produit successivement dans tout le corps ; d'abord au cou, puis au pharynx, à la langue, à la tête, au périnée, aux mains et finalement aux pieds. On peut donc mesurer par la même injection le temps que met le chlorure de calcium pour parvenir aux différentes régions du corps.

Ainsi pour qu'un sujet normal ressente la sensation de chaleur dans la tête il se passe 8 à 13 secondes après l'injection ; le sujet ne la ressent qu'après 14 à 20 secondes au niveau du périnée, après 15 à 21 secondes dans les mains, après 18 à 30 secondes dans les pieds. L'auteur trouve ce temps nettement prolongé dans la polyglobulie, davantage encore dans l'insuffisance cardiaque et l'asthme cardiaque, en opposition avec l'asthme bronchique, dont le temps est normal. Il y a au contraire accélération dans certaines anémies intenses et après les saignées, dans le Basedow et l'hyperthyroïdisme, la néphrite aiguë, les lésions valvulaires congénitales, l'anévrisme artérioveineux, le manque d'oxygène, après les médicaments vasodilatateurs et après le travail. Pour l'auteur cette mesure tire son importance du fait que le ralentissement circulatoire est le premier signe d'une défaillance cardiaque.

En 1932 *Katz* (19) étudie cette méthode et la considère comme très bien adaptée aux besoins de la clinique.

Comparant en 1932 les méthodes de *Leschke* (18) au chlorure de calcium, et de *Wollheim* (21) à la fluorescéine, *Giordano* et *Vigliani* (20) obtiennent avec la première les résultats suivants : Le temps de circulation entre la veine du pli du coude et la langue est compris chez les normaux entre 10 et 20 secondes (moyenne 14,1), et peut se prolonger en cas d'insuffisance cardiaque jusqu'à 100 secondes. Au contraire la vitesse est accélérée dans la maladie de Basedow (9 à 12 secondes) et dans l'anémie (9 à 13 secondes). Elle n'est pas modifiée dans l'hypertension artérielle.

En 1933 *Bonadico* (22) constate par la méthode au chlorure de calcium un retard de la vitesse de circulation parallèle à la gravité de la décompensation cardiaque. L'emphysème, l'asthme bronchique, la fièvre ne la modifient pas.

La même année, au moyen d'injections intra-veineuses de saccharine (2 cc d'une solution de 1,25 gr pour 1 cc) par le goût sucré qui se produit sur la langue, *Fishberg*, *Hitzig* et *King* (23) trouvent un temps de circulation variant entre 9 et 16 secondes chez 63 sujets normaux. Dans l'insuffisance circulatoire il peut y avoir un ralentissement allant jusqu'à 40 secondes.

En 1932 *Baumann* (47) cherche à déterminer non plus le temps nécessaire aux éléments sanguins les plus *rapides* pour faire le tour de la circulation, mais le temps nécessaire pour la révolution complète de la *quantité totale* du sang, du poumon au poumon.

S'inspirant de la technique de *Grollman* (48) il procède de la manière suivante : Le sujet inhale un air contenant 6 à 8% d'acétylène, dont le sang s'enrichit de plus en plus, jusqu'à un certain taux. Le temps de circulation de l'élément sanguin le plus lent est celui qui s'écoule entre le début de l'inhalation et le moment où le taux d'acétylène n'augmente plus dans le sang, ou bien ce qui revient au même, le moment où la teneur en acétylène de l'air expiré cesse d'augmenter.

Avec cette méthode *Bielschowsky* et *Lange* (49) trouvent un temps de circulation de 3 à $3^1/_2$ minutes chez les normaux, de $1^3/_4$ à 3 minutes chez les Basedowiens, un temps normal chez les cardiaques compensés et un temps de plus en plus long chez les décompensés.

Les auteurs ont obtenu des résultats parallèles qui leur servent de contrôle par la méthode de *Wollheim* et *Lange* (21) à la fluorescéine.

II. Méthodes indirectes.

On peut encore calculer la vitesse de circulation en prenant pour point de départ le débit cardiaque. Pour mesurer ce débit il suffit d'après *Fick* de connaître la différence du taux de gaz carbonique dans le sang artériel et veineux, et la quantité de gaz carbonique éliminé au niveau des poumons. Ce principe appliqué chez l'animal par *Gréhant* et *Quinquaud* (50) dès 1882, et par *Zuntz* (51) est employé chez l'homme par *Lœwy* et *Schrœtter* (52) en 1903.

De nos jours aucun examen de sang n'est plus nécessaire grâce aux deux notions suivantes : l'air alvéolaire est en équilibre avec le sang artériel ; l'air inspiré et expiré à plusieurs reprises dans un sac de caoutchouc est en équilibre gazeux avec le sang veineux.

Dans ses recherches en 1909 *Plesch* (53) préfère doser l'oxygène au lieu du gaz carbonique.

Mais pour rendre la technique plus facile encore il est pratique d'utiliser un gaz étranger à l'organisme. C'est le protoxyde d'azote qui sert à *Krogh* et *Lindhard* (54) en 1912 ; et à *Liljestrand* et *Stenström* (55 à 57) en 1925 ; l'iodure d'éthyle à *Henderson, Haggard* et *Mobitz* (58 à 60) en 1924, dont la méthode est reprise en France par Léon *Binet* et *Bouthillier* (61, 62 et 68), et en Allemagne par *Mobitz* (63) et *Baumann* (47). Des essais sont faits en Amérique à partir de 1928 avec l'oxyde de carbone par *Chang* et *Harrop* (65) chez l'adulte, et Rustin *Mc. Intosh* chez l'enfant.

Les résultats des auteurs utilisant les méthodes indirectes ne sont pas tous concordants. Cela s'explique par les différences de leur technique.

Deuxième Partie.

RECHERCHES PERSONNELLES

RECHERCHES PERSONNELLES

Technique.

I. CHOIX DE LA TECHNIQUE.

Pour nos recherches personnelles sur le temps de circulation nous nous sommes servis de la méthode de *Fishberg*, *Hitzig* et *King* (23). Celle-ci consiste à injecter de la saccharine dans une veine du pli du coude et à mesurer la durée s'écoulant entre le moment de l'injection et celui où le sujet ressent le goût sucré sur la langue.

Les méthodes indirectes qui permettent de calculer le temps de circulation à partir du débit cardiaque nécessitent un appareillage compliqué. L'examen est long et, si l'état du malade est grave, il n'est souvent pas possible.

Les méthodes directes consistant à injecter une substance dans les veines et à mettre en évidence le moment de leur apparition en aval sont beaucoup plus simples.

Une substance devant servir en injections intraveineuses à des recherches sur la vitesse de circulation doit répondre à plusieurs qualités :

1° ne pas être toxique, ni nuisible,

2° ne pas modifier par elle-même la vitesse de la circulation,

3° ne pas préexister dans l'organisme ou tout au moins n'y exister qu'en quantité très faible ; car elle doit être décelée facilement, soit par le dosage dans le sang, soit par la réaction physique ou physiologique qu'elle produit,

4° pour les mêmes raisons elle doit être éliminée ou détruite le plus vite possible; il faut pouvoir faire une seconde injection peu de temps après la première.

La saccharine remplit toutes ces conditions. Mais son emploi présente un inconvénient : c'est le sujet lui-même qui déclare à quel moment il ressent le goût sucré sur la langue. D'où une perte de temps variable suivant la manière dont il se comporte, notamment suivant la lenteur ou la rapidité de ses perceptions.

Toute mesure est impossible si le malade n'a pas sa pleine conscience.

Cet inconvénient disparaît presque à notre avis à côté des sérieux avantages de la méthode, et de l'extrême simplicité de son exécution. On peut faire la mesure n'importe où, à l'hôpital ou à domicile ; il suffit d'une seringue, d'un garrot et d'un chronomètre. La sensation gustative qui indique la fin de la mesure n'est ni douloureuse ni même désagréable. Cette recherche du temps de circulation n'entraîne donc qu'un minimum de désagrément pour le sujet.

Enfin pas plus que *Fishberg* nous n'avons observé d'escarre après une injection paraveineuse. Il se produit seulement de la rougeur et de l'œdème localisés. La région reste douloureuse et tuméfiée pendant quelques jours. Toute gêne disparaît par la suite.

La méthode de *Fishberg*, *Hitzig* et *King* est donc aisément applicable en clinique, et c'est ce qui nous a déterminés à l'employer pour nos essais.

II. DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE.

Voici comment nous procédons pour la mesure du temps de circulation : le sujet étant au repos, en position couchée, nous lui injectons dans une veine du pli du coude 2 cc de la solution de saccharate de soude à 1,25 gr par cc. Nous le faisons selon la méthode ordinaire des injections intraveineuses : d'abord mise en place du garrot à mi-hauteur du bras, assez serré pour arrêter la circulation veineuse de retour, assez lâche pour ne pas gêner l'arrivée du sang artériel dans l'avant-bras. Ce garrot n'est laissé en place que le minimum de temps nécessaire, et enlevé dès que la pointe de l'aiguille est bien placée dans la veine.

Les résultats sont les mêmes, qu'on emploie des aiguilles fines ou des aiguilles plus grosses. Aussi avons-nous le plus souvent utilisé des aiguilles très fines. L'injection doit être faite le plus rapidement possible, car ce qui importe c'est d'éviter une trop forte dilution de la saccharine dans le sang au moment de son passage à travers les capillaires de la langue. A ce point de vue la question de la concentration de la solution à injecter a la plus grande importance. Nous y reviendrons plus loin.

Il suffit ensuite de chronométrer le temps s'écoulant entre le moment de l'injection et l'apparition du goût sucré sur la langue. Chez les sujets normaux cette sensation survient très brusquement, elle passe de la racine de la langue à la pointe. Elle ne dure

le plus souvent que quelques secondes ou moins encore, et disparaît rapidement et complètement.

Chimiquement la saccharine est un acide anhydro-orthosulfamide-benzoïque. Dans cet état elle est peu soluble. Aussi nous sommes-nous servi pour nos recherches sur la vitesse de circulation de son sel sodique, le saccharate de soude.

Nous l'employons à la concentration de 1,25 gr par cc et en injectons 2 cc. Ce sont la concentration et la dose qu'indique *Fishberg*. Nous nous y sommes ralliés après avoir essayé des concentrations moins fortes qui n'ont donné que des résultats inconstants.

La solution de saccharate de soude à 1,25 gr par cc ne peut être préparée qu'à chaud, car cette concentration est très proche de la saturation. Elle doit être employée fraîche pour éviter la cristallisation.

Nous discuterons la *précision* de cette méthode après en avoir donné les résultats.

Résultats.

Avec la technique que nous venons de décrire nous avons fait près de 150 mesures du temps de circulation chez 95 sujets. Après avoir donné le résumé d'observation et le temps de circulation de chaque sujet, nous classerons nos résultats de manière à pouvoir les discuter utilement.

Dans les observations qui suivent la tension artérielle (T. A.) a été mesurée avec l'appareil de Riva-Rocci. La température indiquée est la température rectale. Pour le métabolisme de base nous avons employé l'abréviation M.B.

Observation 1. — We... Joseph, 25 ans, électricien. Preurésie séro-fibrineuse bilatérale. Dyspnée, pas d'œdèmes malléolaires, gros cœur, ventricule gauche fortement hypertrophié à la radioscopie, pas d'hépatomégalie.

14. XI. 33 — T.A. 120/80 — Apyrexie — Pouls 68 — Temps de circulation : 21 secondes.

Obs. 2. — Fe... René, 18 ans, sellier. Ulcère duodénal, éthylisme. Aucun antécédent, ni trouble fonctionnel circulatoire.

13. XI. 33 — T.A. 105/60 — 37,2° — Pouls 70 — Temps de circulation : 16 secondes.

Obs. 3. — Hi... Louis, 35 ans, manœuvre. Néoplasme du cardia. Pas de cachexie. Aucun trouble circulatoire, examen radiologique du cœur et électrocardiogramme s. p.

14. XI. 33 — T. A. 115/80 — 36,3° — Pouls 80 — Temps de circulation : 18 secondes.

Obs. 4. — Su... Victor, 42 ans, vigneron. Gastrite éthylique, hépatomégalie.

M.B. —20%. Aucun trouble circulatoire fonctionnel, examen clinique et radioscopique du cœur s. p.

14. XI. 33 — T. A. 110/70 — 36,8° — Pouls 56 — Temps de circulation : 19 secondes.

Obs. 5. — Ke... Emile, 24 ans, pâtissier. Leucémie myéloïde. Gros ganglions, Hépatosplénomégalie. Examen du sang : 3.760.000 hématies — 79% Hb — 96.000 leucocytes. MB + 19%. Appareil circulatoire s. p.

14. XI. 33 — T.A. 100/75 — 36,0° — Pouls 70. Temps de circulation: 11 secondes.

Obs. 7. — Mu... Eugène, 17 ans, ouvrier. Intoxication aiguë par gaz d'essence le 10. XI. 33. Le 14. XI. 33 se sent de nouveau bien. Examen clinique et radiologique de l'appareil circulatoire s. p.

Temp. 36,8° — Pouls 68 — Temps de circulation: 13,5 secondes.

Obs. 8. — Sc... Emile, 33 ans, ouvrier de brasserie. Σ tertiaire, gastrite éthylique. Pas de troubles circulatoires subjectifs ni objectifs.

17. XI. 34 — T.A. 110/60 — 37,3° — Pouls 76 — Temps de circulation : 13 secondes.

Obs. 9. — Bi... Jean, 57 ans, tailleur, Syndrôme post-commotionnel. Bronchite chronique (gazé pendant la guerre). Ni dyspnée, ni autre trouble fonctionnel circulatoire. Examens clinique et radiologique du cœur s. p.

17. XI. 34 — T. A. 105/60 — 37,1° — Pouls 58 — Temps de circulation : 14 secondes.

Obs. 10. — Tu... Louis, 31 ans, mécanicien. Entérite, ancienne résection gastrique pour ulcère pylorique, grande nervosité. M.B. normal. Appareil circulatoire s. p.

17. XI. 34 — T.A. 100/65 — 37,1° — Pouls 78 — Temps de circulation : 12,5 secondes.

Obs. 12. — Sc... Valérie, 22 ans, couturière. Céphalées Σ, grossesse du 2e mois. Anémie 3.880.000 hématies, 72% Hb.

18. XI. 33 — T.A. 105/80 — 37,3° — Pouls 80 — Temps de circulation : 7 secondes.

Obs. 13. — Ke... Marie, 24 ans. Tuberculose pulmonaire non évolutive. Légère décompensation cardiaque. Souffle d'insuffisance mitrale.

18. XI. 33 —T.A. 130/80 — Apyrexie — Temps de circulation : 10 secondes.

Obs. 15. — Wu... Louise, 25 ans, femme de ménage. Dolichocolon. Aucun trouble de l'appareil circulatoire.

18. XI. 33 — T.A. 125/70 — 36,4° — Pouls 74 — Temps de circulation: 9,5 secondes.

Obs. 17. — Mu... Jean, 54 ans, colporteur. Myorcardite, néphrite chronique hypertensive (quelques crises d'œdème pulmonaire fin octobre 1933). Hydrothorax. Pas d'œdèmes des membres inférieurs. Gros cœur à l'examen radiologique. Electrocardiogramme : T aplati en première dérivation.

22. XI. 33. Déjà très amélioré. T.A. 240/140 — 36,8° — Pouls 106 — Temps de circulation : 12 secondes.

Obs. 18. — Du... Georges, 42 ans, employé de chemin de fer. Cancer du rein. Σ tertiaire. Dilatation aortique. Aucun trouble circulatoire fonctionnel.

22. XI. 33 — T.A. 140/80 — 37,5° — Pouls 118 — Temps de circulation: 12,5 secondes.

Obs. 19. — Ob... Léon, 48 ans, ouvrier-tisserand. Ulcère duodénal et appendicite chronique. Appareil circulatoire s. p.

22. XI. 33 — T. A. 145/80 — 37,3° — Pouls 84 — Temps de circulation : 15,2 secondes.

Obs. 20. — Re... Ernest, 38 ans, employé de bureau. Urémie. Myocardite et asystolie. Oedèmes très prononcés. Anémie : 3.900.000 hématies, 58% Hb. Radioscopie du thorax : Très gros cœur. Stase pulmonaire marquée.

22. XI. 33 — T.A. 180/145 — Urée du sang 1,60 gr. °/₀₀ — 37,7° — Pouls 100 — Temps de circulation : 35 secondes.

29. XII. 33 — Etat général toujours mauvais, mais les œdèmes ont diminué — 36,8° — Pouls 94 — Temps de circulation : 26,4 secondes.

Mort en I. 34.

Obs. 21. — Cr... Lucie, 44 ans, sans profession. Rétrécissement mitral et Arythmie complète. Dyspnée de décubitus, à l'admission. Radioscopie : gros cœur triangulaire.

22. XI. 33. A cette date le cœur est de nouveau compensé. — T.A. 110/80 — 36,8° — Pouls 100 — Temps de circulation : 14 secondes.

Obs. 22. — Mu... André, 58 ans, ouvrier. Asystolie grave. Myocardite. Emphysème.

Le 23. XI. 33 le malade est amélioré (perte de 4 kg d'œdèmes) par le repos, le régime sans sel, LV gouttes de digitaline et 5 injections de 1/4 mgr d'ouabaïne. — T.A. 120/60 — 37,2° — Pouls 58 — Temps de circulation : 65 secondes.

23. I. 34 nouvelle crise d'asystolie.

24. I. 34 — T.A. 100/60 — 36,7° — Pouls 90 — Temps de circulation : 44 secondes.

23. III. 34 nouvelle crise d'asystolie.

24. III. 34 — T.A. 120/? — 37,3° — Pouls 82 — Temps de circulation ? (Le malade a déclaré n'avoir pas senti le goût sucré après l'injection de saccharine.)

Obs. 24. — Je... Madeleine, 57 ans. Urémie. Myocardite. Asystolie.

24. XI. 33 — T. A. 140/70 — Urée du sang 1,76 gr °/₀₀ — 36,0° — Pouls 122 — Temps de circulation : 39 secondes.

Morte le 2. XII. 33.

Obs. 25. — Ma... Michel, 53 ans, ouvrier chômeur. Pleurésie sérofibrineuse droite. Constitution faible. Examens clinique de l'appareil circulatoire et radiologique du cœur s. p.

25. XI. 33 — T.A. 100/60 — 37,5° — Pouls 100 — Temps de circulation : 12 secondes.

Obs. 26. — No... Pierre, 36 ans, ouvrier métallurgiste. Médiastinite. Emphysème et légère dyspnée. Bronchite chronique. Forte cyanose. Un peu d'œdème aux malléoles. Polyglobulie 6.400.000 hématies, 120% Hb. Radioscopie : gros cœur, stase hilaire bilatérale, petit épanchement pleural à droite.

26. XI. 33 — T. A. 125/80 — 38,1° — Pouls 110 — Temps de circulation : 12 secondes.

Obs. 27. — St... Florent, 68 ans. Asystolie. Myocardite. Emphysème. Hypertension artérielle. Dyspnée, œdèmes, stase pulmonaire.

26. XI. 33 — T.A. 190/70 — 37,2° — Pouls 92 — Temps de circulation : 23 secondes.

Obs. 28. — Ba... Joseph, 55 ans, ouvrier. Asystolie. Myocardite. Arythmie complète. Insuffisance aortique Σ. Stase généralisée. Radioscopie : Très gros cœur, stase pulmonaire et épanchements pleuraux.

5. XII. 33 — T.A. 145/95 — 37,1° — Pouls 64 — Temps de circulation : 37,5 secondes.

7. IV. 34 — Nouvelle crise d'asystolie. — T.A. 150/95 — Apyrexie — Pouls 120 — Temps de circulation : 51 secondes.

Obs. 32. — Ke... Charles, 57 ans, ouvrier de brasserie. Insuffisance cardiaque évoluant depuis l'âge de 22 ans. Myocardite. Arythmie complète. Crises de dyspnée d'effort. Pas d'œdèmes. Radioscopie : gros cœur, ventricule gauche assez fortement hypertrophié.

29. XII. 33 — T.A. 120/80 — 37,2° — Pouls 82 — Temps de circulation : 18 secondes.

Obs. 33. — Ro... Marthe, 34 ans. Rétrécissement mitral légèrement décompensé. Arythmie. Hépatomégalie. Dyspnée d'effort. Pas d'œdèmes des membres inférieurs. Radioscopie : gros cœur.

29. XII. 33 — T.A. 120/80 — Apyrexie — Pouls 72 — Temps de circulation : 14 secondes.

Obs. 34. — Gi... Marcel, 27 ans, peintre en bâtiments. Asystolie. Maladie mitrale. Arythmie complète. Hépatomégalie. Pas d'œdèmes. Radioscopie : Très gros cœur, oreillette gauche fortement dilatée, ventricule gauche hypertrophique et dilaté, stase pulmonaire. Electrocardiogramme : arythmie typique par fibrillation auriculaire ; T diphasique en DI.

3. I. 34. — A reçu L gouttes de digitaline durant les derniers 5 jours. — T.A. 105/85 — 37,3° — Pouls 94. Temps de circulation : 36,5 secondes.

10. I. 34. — Après C gouttes de digitaline l'arythmie persiste, mais l'hépatomégalie est moins prononcée. — 36,4° — Pouls 84 — Temps de circulation : 32 secondes.

Obs. 35. — He... Eugène, 35 ans. Maladie mitrale décompensée. Oedèmes disparus après XX gouttes de digitaline en deux jours. Radioscopie : cœur peu agrandi.

3. I. 34 — T.A. 125/50 — 36,9° — Pouls 78 — Temps de circulation : 13 secondes.

Obs. 36. — Sp... Louis, 50 ans, ouvrier. Ulcère duodénal (hématémèse le 28. XII. 33). Myocardite. Aortite. Dyspnée d'effort. Pas d'œdèmes. Radioscopie : Aorte dilatée, ventricule gauche légèrement hypertrophique.

3. I. 34 — T.A. 135/80 — 37,0° — Pouls 76 — Temps de circulation 15 secondes.

Obs. 38. — Ra... Léonie, 67 ans. Maladie mitrale décompensée. Bronchite chronique. Emphysème. Hydrothorax gauche. Dyspnée d'effort, pas d'œdèmes. Radioscopie : Oreillette gauche un peu saillante, aorte dilatée.

10. I. 34 — T.A. 120/70 — 37,4° — Pouls 80 — Temps de circulation 20,5 secondes.

Obs. 39. — He... Charles, 66 ans, ouvrier. Légère asystolie. Myocardite. Stase pulmonaire. Dyspnée d'effort, légers œdèmes. L'affection évolue avec de longues rémissions depuis 1910. Radioscopie : Ventricule gauche hypertrophique, aorte fortement dilatée, stase hilaire aux poumons. Electrocardiogramme : Prédominance ventriculaire gauche. T aplati en DI.

10. I. 34 — T.A. 115/65 — 37,2° — Pouls 84 — Temps de circulation : 22 secondes.

24. I. 34. — Nettement amélioré. — A reçu depuis le 15. I. 34 XL gouttes de digitaline. Les œdèmes ont disparu. — 36,5° — Pouls 76 — Temps de circulation : 21 secondes.

Obs. 42. — Go... Anne, 44 ans, repasseuse. Maladie de Basedow. Tachycardie, palpitations, vertiges. Pas de dyspnée, mais de légers œdèmes. Radioscopie : ventricule gauche un peu hypertrophié.

13. I. 34 — M.B. +67% — T.A. 165/65 — 37,2° — Pouls 120 — Temps de circulation : 7,5 secondes.

Obs. 43. — Ap... Louise, 38 ans. Maladie de Basedow. Légère dyspnée d'effort, pas d'œdèmes. Radioscopie : cœur de forme globuleuse.

13. I. 34 — M.B. +62% — T.A. 135/65 — 36,9° — Pouls 83 — Temps de circulation : 8 secondes.

24. I. 34 — M.B. +38% — 37,6° — Pouls 96 — Temps de circulation : 10,4 secondes.

Obs. 44. Ca... Yvonne, 55 ans. Myxœdème. Anémie. Légère décompsation cardiaque. Radioscopie : ventricule gauche moyennement hypertrophique, aorte s. p., hiles globuleux et fibreux. Electrocardiogramme : quelques modifications du complexe ventriculaire caractéristiques de myocardite.

6. I. 34 — M.B. —40%.

8. I. 34 — M.B. —55%.

11. I. 34 — M.B. — 44% — Sang 2.770.000 hématies, 66% Hb.

16. I. 34 — T.A. 105/75 — 38,2° — Pouls 72 — Temps de circulation : 19 secondes.

23. I. 34 — M.B. — 35%.

26. I. 34 — 36,8° — Pouls 54 — Temps de circulation : 17 secondes.

31. I. 34 — M.B. — 35%.

Obs. 49. — Hu... Marie, 45 ans. Légère asystolie, améliorée depuis l'admission à l'hôpital. Hypertension artérielle. Dyspnée très intense, pas d'œdèmes. Galop. Radioscopie : ventricule gauche hypertrophié.

26. I. 34 — T.A. 175/100 — 36,8° — Pouls 106 — Temps de circulation : 10 secondes.

Obs. 50. — Bu... Charles, 58 ans, plâtrier. Asystolie. Emphysème. Forte dyspnée d'effort, œdèmes importants. Radioscopie : hypertrophie du ventricule gauche.

26. I. 34 — T.A. 145/90 — 36,7° — Pouls 68 — Temps de circulation : 27 secondes.

2. II. 34 — Le malade n'a pas réagi jusqu'à présent au traitement par la digitaline. — 37,5° — Pouls 80 — Temps de circulation : 26,8 secondes.

Obs. 51. — Ja... Alfred, 29 ans, serrurier. Urémie. Myocardite et insuffisance cardiaque. Hypertension artérielle. Hépatomégalie. Pas d'œdèmes. Examen radiologique : très gros cœur, stase pulmonaire. Electrocardiogramme : T négatif, épaississement de la branche ascendante de R. en D I. Anémie. L'état du malade a été fortement amélioré par le repos, le régime sans sel, le traitement tonicardiaque (XL gouttes de digitaline, 5 fois $^1/_4$ mgr d'ouabaïne).

26. I. 34 — Examen du sang : Urée 1,61 gr °/₀₀ — 3.280.000 hématies, 50% Hb — T.A. 190/125 — 36,8° — Pouls 88 — Temps de circulation 12 secondes.

Obs. 52. — Sp... Joseph, 23 ans, bonnetier. Insuffisance et rétrécissement aortiques, très bien compensés. Pas de dyspnée, pas d'œdèmes, pas d'hépatomégalie. Radioscopie : ventricule gauche très hypertrophié, battements très marqués au cœur et à l'aorte. Poumons s. p. Antécédents : rhumatisme articulaire aigu et endocardite à 12 ans.

31. I. 34 — T.A. 125/40 — 37,1° — Pouls 80 — Temps de circulation : 16,5 secondes.

Obs. 53. — Sc... Charles, 48 ans. Syndrôme postcommotionnel (accident de motocyclette en 1932). Aucun trouble circulatoire. Radioscopie du cœur s. p.

31. I. 34 — T.A. 110/80 — 37,8° — Pouls 80 — Temps de circulation : 16 secondes.

Obs. 55. — Ko... Marie, 58 ans. Maladie de Basedow. Légère décompensation cardiaque. Dyspnée d'effort, œdèmes malléolaires. Examen radiologique : cœur hypoplasique.

3. II. 34 — M.B. + 40% — T.A. 140/60 — Apyrexie. Tachycardie oscillant entre 110 et 136. — Temps de circulation : 10 secondes.

10. II. 34 — Même état — M.B. + 45% — Temps de circulation : 12 secondes.

Obs. 56. — Jo... Gustave, 59 ans. Myocardite, légère décompensation. Dyspnée d'effort, palpitations et angoisse, œdèmes, congestion des bases. Ethylisme.

6. II. 34 — T.A. 170/80 — 36,4° — Pouls 110. Temps de circulation : 14,5 secondes.

Obs. 57. — Th... Jacques, 47 ans, mineur. Double lésion aortique Σ. Céphalées, vertiges, douleurs précordiales après effort. Pas de dyspnée, pas d'œdèmes. Examen radiologique du cœur : ventricule gauche fortement hypertrophié, aorte ascendante large, animée de grosses ondes pulsatiles. Electrocardiogramme normal.

6. II. 34 — T.A. 120/70 — 36,8° — Pouls 80 — Temps de circulation : 13 secondes.

Obs. 58. — Bi... Jeanne, 60 ans. Asystolie. Arythmie. Hypertension artérielle. Dyspnée intense, œdèmes périphériques très importants. Galop. Hépatomégalie. Examen radiologique : très gros cœur, stase pulmonaire. Electrocardiogramme : arythmie complète, élargissement du complexe QRS, T négatif en DI.

8. II. 34 — T.A. 200/110 — 37° — Pouls 80 — Temps de circulation : 50 secondes.

Morte le 10. II. 34.

Obs. 59. — La... Marie, 70 ans. Légère décompensation cardiaque. Myocardite. Emphysème. Léger diabète. Forte dyspnée d'effort et de décubitus, pas d'œdèmes périphériques. Examen radiologique : Tuberculose ancienne du sommet droit, emphysème, le cœur et l'aorte correspondent à l'âge.

9. II. 34 — Glycémie 1,79 gr °/₀₀ sans glycosurie — T.A. 135/85 — 37,0° — Pouls 78 — Temps de circulation : 16,5 secondes.

27. II. 34 — 37,5° — Pouls 92 — Temps de circulation : 19 secondes.

5. III. 34 — 37,4° — Pouls 78 — Temps de circulation : 14,6 secondes.

Obs. 60. — Lo... Edouard, 58 ans, ouvrier. Légère décompensation cardiaque. Aortite Σ. Néphrite chronique hématurique. Troubles psychiques. — Légers œdèmes malléolaires, un peu de dyspnée d'effort. — Examen radiologique : Hypertrophie du ventricule gauche, dilatation de l'aorte.

10. 2. 34 — T.A. 150/85 — 36,0° — Pouls 96 — Temps de circulation : 16,5 secondes.

Obs. 61. — Na... Isaac, 66 ans, marchand ambulant. Asystolie. Maladie de Hodgson. Σ. Oedèmes périphériques très importants, légère dyspnée d'effort et de décubitus. Examen radiologique : Forte hypertrophie du cœur, très forte dilatation de l'aorte suspecte d'anévrisme.

6. II. 34 — T.A. 195/85 — 37,2° — Pouls 100 — Temps de circulation : 49 secondes.

Obs. 62. — St... Elise, 63 ans. Asystolie. Très forte dyspnée d'effort et de décubitus. Stase pulmonaire, très gros œdèmes périphériques, hépatomégalie, cyanose. Examen radiologique : Gros cœur, présentant une saillie dans la région de l'artère pulmonaire, bronchite chronique et emphysème, petit épanchement à la base droite, stase pulmonaire.

10. II. 34 — T.A. 140/50 — Urée du sang 0,35 gr °/₀₀ — 37,8° — Pouls 92 — Temps de circulation : 19,5 secondes.

3. III. 34 — La malade est améliorée par le repos, le régime déchloruré, C gouttes de digitaline. Elle a perdu 10 kg de poids. En ce moment elle fait une phlébite de la saphène externe gauche. T.A. 130/60 — 37,3° — Pouls 98 — Temps de circulation : 21,6 secondes.

Obs. 63. — Hu... Alfred, 31 ans, journalier. Dilatation aortique Σ sans aucun trouble cardiaque fonctionnel. Démence précoce. Ethylisme.

14. XI. 33 — Temps de circulation : 15 secondes.

17. XI. 33 — Temps de circulation : 18,2 secondes.

Obs. 64. — Re... Eugène, 48 ans. Asystolie. Myocardite. Dyspnée d'effort et de décubitus. Stase généralisée. Examen radiologique : très gros cœur, forte hypertrophie du ventricule gauche, légère stase pulmonaire.

Hospitalisé depuis le 7. II. 34 le malade reçoit X gouttes de digitaline par jour.

10. II. 34 — T.A. 140/95 — 36,8° — Pouls 84 — Temps de circulation : 34 secondes.

Obs. 65. — Re... Pierre, 58 ans, maçon. Légère décompensation cardiaque. Hypertension artérielle. Emphysème, crises de dyspnée paroxystiques. Douleurs précordiales. Pas d'œdèmes. Examen radiologique : très gros cœur, dilatation de l'aorte.

Depuis le 3. II. 34 le malade reçoit X gouttes de digitaline par jour.

12. II. 34 — T.A. 160/100 — 37,0° — Pouls 72 — Temps de circulation : 20 secondes.

Depuis le 18. II. 34 on fait au malade 1 injection intraveineuse de $^1/_4$ mgr d'ouabaïne par jour.

26. II. 34 — 37,3° — Pouls 84 — Temps de circulation : 21 secondes.

Obs. 66. — Sc... Joseph, 51 ans, wattman. Tuberculose pulmonaire ulcéro-caséeuse bilatérale à évolution rapide. Etat cachectique. Cœur s. p.

12. II. 34 — Pouls 96 — Temps de circulation : 22,6 secondes.

Mort le 27. II. 34.

Obs. 67. — Me... Joseph, 34 ans, voiturier. Tuberculose pulmonaire ulcérocaséeuse bilatérale très avancée. Etat cachectique. Laryngite tuberculeuse. Examen clinique, radiologique et électrocardiagraphique du cœur s. p.

12. II. 34 — 38,0° — Pouls 96 — Temps de circulation : 21,6 secondes.

Obs. 68. — Ja... Robert, 31 ans. Tuberculose pulmonaire. Adhérences pleuropéricardiques. B.K. dans les crachats.

12. II. 34 — 37,3° — Pouls 68 — Temps de circulation : 12,5 secondes.

Obs. 69. — Wu... Rosalie, 59 ans. Légère décompensation cardiaque. Myocardite. Stase pulmonaire. Légers œdèmes périphériques. Hépatomégalie. Pas de dyspnée d'effort. Examen radiologique : gros cœur, dilatation de l'aorte, forte stase pulmonaire, petit épanchement à la base gauche. — Ethylisme. En outre léger diabète. (Glycémie 1,61 gr $^0/_{00}$.)

15. II. 34 — T.A. 140/70 — 37,2° — Pouls 74 — Temps de circulation : 13 secondes.

Obs. 70. — Sc... Madeleine, 62 ans. Asystolie. Rétrécissement mitral (rhumatisme articulaire aigu à l'âge de 14 ans). Examen radiologique : sténose mitrale, grosse oreillette gauche (surtout en position oblique I), stase pulmonaire. En convalescence d'une bronchopneumonie.

15. II. 34 — T.A. 130/80 — Temps de circulation : 30 secondes.

Obs. 71. — Kr... Madeleine, 25 ans, femme de chambre. Granulie, évoluant depuis un mois. L'état général est encore relativement bon. Appareil circulatoire s. p.

15. II. 34 — T.A. 130/70 — 38,5° — Pouls 120. — Temps de circulation : 12 secondes.

Obs. 72. — Gr... Charles, 41 ans. Pneumothorax thérapeutique pour tuberculose ulcéro-caséeuse bilatérale, avec cavernes. Le 15. II. 34 il est survenu une perforation pleuropulmonaire. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

15. II. 34. Très forte dyspnée. Mauvais état. T.A. 100/60 — 36,7° — Pouls 108 — Temps de circulation : 15 secondes.

Mort le 16. II. 34.

Obs. 73. — Sc... Charles, 63 ans, aubergiste. Asystolie. Myocardite. Cirrhose éthylique. Mauvais état général. Ascite très prononcée. Stase pulmonaire. Epanchement pleural à droite. Oedèmes périphériques importants. Examen radiologique : Dilatation du ventricule gauche. L'ouabaïne et le Neptal ont produit une bonne diurèse.

15. II. 34 — T.A. 140/70 — 36,8° — Pouls 78 — Temps de circulation : 18 secondes.

Obs. 74. — Wi... Marthe, 27 ans. Rhumatisme articulaire aigu avec insuffisance mitrale bien compensée. Aucun trouble circulatoire fonctionnel. Examen radiologique : ventricule gauche globuleux et hypertrophique.

17. II. 34 — T.A. 95/50 — 37,4° — Pouls 74 — Temps de circulation : 8,5 secondes.

3. III. 34 — T.A. 110/55 — 37,4° — Pouls 86 — Temps de circulation : 10,2 secondes.

Obs. 76. — Ma... Emile, 34 ans, ouvrier agricole. Rhumatisme articulaire aigu. Aucun trouble circulatoire fonctionnel. Hypertrophie du ventricule gauche à la radioscopie.

17. II. 34 — T.A. 110/65 — 37,0° — Pouls 80 — Temps de circulation : 17 secondes.

Obs. 77. — Go... Joséphine, 59 ans. Splénomégalie Σ. Aucun trouble circulatoire fonctionnel. Examen clinique du cœur et de l'aorte s. p. Examen radiologique : cœur normal. Aorte allongée, mais non dilatée.

17. II. 34 — T.A. 135/75 — 37,5° — Pouls 88 — Temps de circulation : 15 secondes.

Obs. 78. — Ru... Alfred, 50 ans, journalier. Légère asystolie. Myocardite. Hypertension artérielle. Douleurs angineuses dans la région précordiale. Dyspnée d'effort. Hépatomégalie peu prononcée. Pas d'œdèmes. Stase pulmonaire. Au cœur : bruit de galop. — Examen radiologique : Cœur de forme aortique, forte hypertrophie du ventricule gauche, aorte trop massive et trop opaque. Electrocardiogramme : T. aplati en D I.

21. II. 34 — T.A. 180/110 — 37,3° — Pouls 80 — Temps de circulation : 18,25 secondes.

26. II. 34 — Le malade a reçu dans les derniers jours 10 injections d'1/4 mgr d'oubaïne. — 37,4° — Pouls 76 — Temps de circulation : 19,2 secondes.

8. III. 34 — T.A. 160/100 — 37,8° — Pouls 76 — Temps de circulation : 16,2 secondes.

Obs. 79. — Br... Marie, 54 ans. Goître toxique. Légère décompensation cardiaque. Tachyarythmie complète. Gros cœur. Σ

21. II. 34 — M.B. + 62% — T.A. 170/85 — Apyrexie — Pouls 138 — Temps de circulation : 15 secondes.

1. III. 34 — M.B. + 68%. — Sous l'effet de la digitaline le pouls est régulier à 116. — Temps de circulation : 11 secondes.

5. III. 34 — M.B. + 57% — Pouls 112 — Temps de circulation : 14 secondes.

12. III. 34 — M.B. + 48% — Pouls 106 — Temps de circulation : 13 secondes.

19. III. 34 — M.B. + 65% — Pouls 102 — Temps de circulation : 11,4 secondes.

Obs. 80. — Co... Marthe, 70 ans. Asystolie. Arythmie complète. Hypertension artérielle. Dyspnée d'effort, cyanose, œdèmes, stase pulmonaire. Examen radiologique : gros cœur.

23. II. 34 — T.A. 180/110 — Apyrexie — Pouls 80 — Temps de circulation : 53 secondes.

3. III. 34 — T.A. 180/110 — Pouls régulier 95 — Temps de circulation : 27,6 secondes.

28. III. 34 — T.A. 175/110 — Pouls 66 — Temps de circulation : 36 secondes.

Obs. 81. — Ri... Sophie, 75 ans. Asystolie. Hypertension artérielle. Palpitations. Dyspnée d'effort. Oedèmes. Hépatomégalie. Examen radiologique : Hypertrophie du cœur ; l'aorte correspond à l'âge ; stase pulmonaire.

23. II. 34 — T.A. 165/75 — 36,8° — Pouls 80. — Temps de circulation : 46 secondes.

Obs. 83. — Ba... Charles, 65 ans, cultivateur. Asystolie. Hypertension artérielle. Gros cœur. Stase pulmonaire et épanchements pleuraux. Oedèmes. — Rhumatisme articulaire aigu à l'âge de 26 ans. — Ethylisme.

23. II. 34 — T.A. 200/90 — 37,5° — Pouls 80 — Temps de circulation : 19 secondes.

26. II. 34 — Même état — 37,3% — Pouls 74 — Temps de circulation : 23 secondes.

Obs. 85. — Ul... Willy, 18 ans, dessinateur. En convalescence d'une angine. Examen clinique et radiologique de l'appareil circulatoire s. p.

26. II. 34 — T.A. 130/80 — 37,0° — Pouls 72 — Temps de circulation : 17 secondes.

Obs. 88. — Wi... Charles, 59 ans, terrassier. Asystolie. Myocardite. Emphysème et bronchite chronique. Dyspnée d'effort, stase pulmonaire. Cyanose. Légers œdèmes périphériques. Examen radiologique : gros cœur, oreillette gauche saillante en position oblique I, ventricule gauche fortement hypertrophique.

27. II. 34 — T.A. 110/70 — 37,1° — Pouls 86 — Temps de circulation : 25,8 secondes.

Obs. 92. — Ae... Marie, 70 ans. Asystolie. Tachyarythmie. Hypertension artérielle. Dyspnée d'effort et de décubitus. Oedèmes. Stase pulmonaire et épanchements pleuraux. Pas d'hépatomégalie. Examen radiologique : cœur énorme, avec dilatation du ventricule gauche, et davantage encore de l'oreillette et du ventricule droits ; l'aorte remonte très haut, jusqu'à la clavicule. Contractions cardiaques amples, parfois irrégulières.

28. II. 34 — T.A. 165/65 — Apyrexie — Pouls 126 — Temps de circulation : 35 secondes.

16. III. 34 — Pouls 126 — Temps de circulation : 119 secondes.

26. III. 34 — Pouls 116 — Temps de circulation : 22,4 secondes.

Obs. 93. — Sc... Louise, 18 ans, ouvrière d'usine. Pleurésie sérofibrineuse en convalescence. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

28. II. 34 — T.A. 110/55 — 37,5° — Pouls 70 — Temps de circulation : 8,8 secondes.

Obs. 96. — Ro... Frieda, 17 ans. Troubles endocriniens. Obésité. Céphalées. Vertiges. Instabilité du pouls. Aucun trouble cardiaque fonctionnel. Examen radiologique du cœur s. p.

1. III. 34 — M.B. —9% — T.A. 135/70 — Apyrexie — Pouls 120 — Temps de circulation : 8,8 secondes.

Obs. 100. — Ve... Jean, 49 ans, ouvrier métallurgiste. Sciatique. Légère dilatation aortique Σ sans aucun trouble cardiaque fonctionnel.

3. III. 34 — T.A. 130/65 — Apyrexie — Pouls 60 — Temps de circulation : 24,8 secondes.

15. III. 34 — M.B. +6,5% — Pouls 76 — Temps de circulation : 25,2 secondes.

Obs. 101. — Ha... Auguste, 25 ans, journalier. Ulcère peptique. En 1932 gastro-entérostomie pour ulcère duodénal. Hypotension artérielle. Aucun autre trouble circulatoire.

2. III. 34 — T.A. 95/40 — 37,3° — Pouls 76 — Temps de circulation : 13,4 secondes.

8. III. 34 — 36,9° — Pouls 80 — Temps de circulation : 11,4 secondes.

Obs. 105. — Es... Edith, 21 ans, laborantine. Rhumatisme articulaire aigu, sans aucun trouble cardiaque fonctionnel. Examen clinique du cœur s.p. Examen radiologique : pas de déformation de l'ombre cardiaque, cœur plutôt petit.

3. III. 34 — T.A. 110/60 — 37,7° — Pouls 102 — Temps de circulation : 12 secondes.

5. III. 34 — 37,3° — Pouls 86 — Temps de circulation : 10 secondes.

Obs. 106. — Gr... Berthe, 23 ans. Cholécystite et pyélite colibacillaire.

3. III. 34 — T.A. 125/70 — 37,2° — Pouls 72 — Temps de circulation : 11,8 secondes.

Obs. 115. — Ko... Frédéric, 39 ans. Asystolie. Maladie mitrale et insuffisance aortique. Hypertension artérielle.

10. III. 34 — T.A. 220/60 — Apyrexie — Pouls 88 — Temps de circulation : 59 secondes.

Obs. 117. — Bo... Robert, 17 ans, garçon boulanger. Crises d'asthme depuis l'enfance ayant entraîné de la bronchite chro-

nique et de l'emphysème. Métabolisme de base abaissé. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

12. III. 34 — M.B. —24% — T.A. 120/65 — Apyrexie — Pouls 58 — Temps de circulation: 38 secondes.

13. III. 34 — Le malade reçoit 3 tablettes de Thyroïdine Chaix par jour (1 tablette = 0,10 gr de glande fraîche = 0,02 gr d'extrait sec). — M.B. —11% — Pouls 68 — Temps de circulation: 22 secondes.

15. III. 34 — M.B. normal — Pouls 60 — Temps de circulation : 10,2 secondes.

Obs. 120. — St... Edouard, 39 ans, cultivateur. Tuberculose pulmonaire et rénale. Epanchement pleural gauche causant de la dyspnée et de la tachycardie par légère déviation du cœur. Pas d'autres troubles circulatoires.

13. III. 34 — T.A. 120/75 — 37,1° — Pouls 100 — Temps de circulation ? (Le malade a déclaré n'avoir pas senti le goût sucré après l'injection de saccharine.)

15. III. 34 — Dyspnée beaucoup moins prononcée — 37,0° — Pouls 100 — Temps de circulation: 10,6 secondes.

21. III. 34 — 36,9° — Pouls 110 — Temps de circulation : 13,2 secondes.

Obs. 126. — Lé... Emilie, 67 ans. Emphysème et Bronchite chronique. Métabolisme basal abaissé. Pas de troubles cardiaques fonctionnels. Examen radiologique : hypertrophie du ventricule gauche, aorte trop opaque.

16. 3. 34 — M.B. —17% — T.A. 140/70 — Apyrexie — Pouls 58 — Temps de circulation : 17,4 secondes.

Obs. 127. — Me... Thérèse, 65 ans. Troubles sympathiques. Hypertension artérielle. Métabolisme basal abaissé. Pas d'œdèmes. Légère dyspnée d'effort. Examen radiologique : cœur globalement agrandi et hypertrophie du ventricule gauche, aorte s. p.

4. IV. 34 — M.B. —12% — T.A. 160/80 — 36,7° — Pouls 68 — Temps de circulation : 14,2 secondes.

Obs. 128. — Ge..., Marie-Louise, 28 ans. Acrocyanose. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

19. III. 34 — T.A. 130/70 — M.B. normal — Apyrexie — Pouls 66 — Temps de circulation: 13,2 secondes.

Obs. 129. — Am... Lina, 20 ans, femme de chambre. Acrocyanose. Emotivité. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

19. III. 34 — T.A. 115/70 — M.B. +4% — Apyrexie — Pouls 100 — Temps de circulation: 15,4 secondes.

Obs. 132. — Fu... Auguste, 37 ans, aubergiste. Polynévrite éthylique. Appareil circulatoire s. p.

21. III. 34 — T.A. 125/90 — Apyrexie — Pouls 100 — Temps de circulation: 15 secondes.

Obs. 133. — Ur... Chrétien, 56 ans. Emphysème et bronchite chronique avec légère dyspnée permanente et crises de dyspnée paroxystique. Pas d'œdèmes périphériques. Pas de stase pulmonaire. Pas d'hépatomégalie. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

21. III. 34 — T.A. 130/80 — Apyrexie — Pouls 65 — Temps de circulation : 16 secondes.

Obs. 134. — Ba... Auguste, 63 ans, aubergiste. Légère décompensation cardiaque. Myocardite. Tachyarythmie. Néphrite chronique. Légers œdèmes. Dyspnée peu prononcée. Léger diabète.

23. III. 34 — Glycémie 1,3 gr °/₀₀ sans glycosurie. — T.A. 155/80 — 36,8° — Pouls 96 — Temps de circulation : 22 secondes.

Obs. 139. — Eb... Charles, 40 ans, employé de chemin de fer. Obésité. Douleurs dans les membres. Métabolisme basal abaissé. Aucun trouble cardiaque fonctionnel. Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

31. III. 34. — M.B. —14% — T.A. 140/80 — Apyrexie — Pouls 78 — Temps de circulation : 18 secondes.

Obs. 140. — Sc... Alphonse, 49 ans, journalier. Coliques de plomb, avec anémie, albuminurie, hypertension artérielle (au début). Aucun trouble circulatoire fonctionnel. Cœur s. p. à l'examen clinique. Examen radiologique : cœur un peu globuleux. Métabolisme de base normal.

5. IV. 34 — Le malade est en bonne voie de guérison — Sang: 2.800.000 hématies, 65% Hb — T.A. 110/60 — 36,7 — Pouls 78 — Temps de circulation 36 secondes.

3. IV. 34 — 37,2° — Pouls 82 — Temps de circulation: 15 secondes.

9. IV. 34 — 37,1° — Pouls 72 — Temps de circulation : 12,8 secondes.

Obs. 143. — Wi... Jean, 36 ans, employé de bureau. Légère décompensation cardiaque. Un peu de dyspnée d'effort. Légers œdèmes. Pas d'hépatomégalie. Pas de stase pulmonaire. Examen radiologique du cœur s. p. — Goître plongeant.

4. IV. 34 — M.B. normal — T.A. 115/60 — 37,0° — Pouls 80 — Temps de circulation : 15,6 secondes.

Obs. 145. — Be... Anna, 22 ans. Anémie de la grossesse (6e mois). Emotivité. Hypotension artérielle. Pas de troubles cardiaques fonctionnels. — Examen clinique et radiologique du cœur s. p.

4. IV. 34 — Sang: 3.830.000 hématies, 66% Hb. — T.A. 95/65 — Apyrexie — Pouls 124 — Temps de circulation: 7,8 secondes.

Obs. 147. — Bi... Joseph, 49 ans, journalier. Asystolie. Arythmie complète. Stase généralisée. Cœur moyennement agrandi. Ethylisme. Au service depuis 4 jours, a perdu 5 kg par diurèse.

7. IV. 34 — T.A. 105/70 — Apyrexie — Pouls 120 — Temps de circulation: 31 secondes.

Obs. 148. — Ba... Guillaume, 55 ans, plâtrier. Asystolie. Arythmie complète. Dyspnée d'effort. Stase légère. Cœur généralement agrandi. Au service depuis 15 jours, le malade a reçu XL gouttes de digitaline et a perdu 2,5 kg de poids par diurèse.

7. IV. 34 — T.A. 140/75 — Apyrexie — Pouls 115 — Temps de circulation : 35 secondes.

Obs. 149. — Bi... Alphonse, 42 ans, cuisinier. Légère décompensation cardiaque. Très légers œdèmes. Très légère cyanose de la face. Stase pulmonaire. Hépatomégalie. Très gros cœur. Ethylisme.

7. IV. 34 — T.A. 115/70 — 38,2° — Pouls 120 — Temps de circulation : 12 secondes.

Obs. 150. — Da... Ernest, 35 ans, ouvrier métallurgiste. Asystolie. Myocardite. Hypertension artérielle. Dyspnée. Pas de stase. Pas d'œdèmes. Cœur très agrandi, surtout le ventricule gauche. Au service depuis 10 jours, a eu une injection d'$^1/_4$ mgr d'ouabaïne par jour.

7. IV. 34. — Se sent mieux. Moins de dyspnée. — T.A. 195/40 — Apyrexie — Pouls 104, régulier (alternant au début). — Temps de circulation : 29 secondes.

Obs. 154. — Fa... Madeleine, 55 ans. Goître toxique. Tachyarythmie. Hypertension artérielle. Un peu de dyspnée d'effort. Pas d'œdèmes.

9. IV. 34 — M.B. +103% — T.A. 200/115 — 37,6° — Pouls 166 — Temps de circulation: 11,8 secondes.

10. IV. 34 — Pouls 120 — Temps de circulation: 12,2 secondes.

Discussion.

Pour nous permettre de tirer des conclusions de nos résultats nous groupons nos sujets suivant les affections qu'ils présentent :

1° *Sujets normaux* comprenant tous ceux qui n'ont aucun trouble fonctionnel ni objectif de l'appareil circulatoire, pas de dyspnée, pas de modification du métabolisme de base, pas d'anémie.

2° *Cardiaques non décompensés*, comprenant les sujets atteints de rhumatisme articulaire aigu avec ou sans lésions valvulaires, et tous ceux qui présentent des lésions de l'endocarde, du myocarde, du péricarde ou de l'aorte, mais sans aucun trouble fonctionnel.

3° *Cardiaques légèrement décompensés*, et

4° *Cardiaques atteints de décompensation grave.* Dans ces deux groupes les troubles fonctionnels et généraux s'ajoutent aux lésions cardiaques. L'appréciation de la gravité de la décompensation a été faite soigneusement suivant un ensemble de signes : présence ou absence d'œdèmes, de dyspnée, de cyanose, de stase pulmonaire, et surtout suivant la plus ou moins forte atteinte de l'état général.

5° Sujets atteints de *troubles du métabolisme de base*, comprenant : A) *Maladie de Basedow et goître toxique ;* B) *Métabolisme basal abaissé.*

6° *Anémie.*

7° *Acrocyanose.*

8° *Emphysème et dyspnée d'origine non cardiaque.*

9° *Hypertension artérielle.*

De par cette classification certains sujets figurent dans plusieurs groupes à la fois.

Un tableau d'ensemble résume tous nos résultats (page 60).

1° SUJETS NORMAUX.

TABLEAU III.

Sujets normaux.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Temps de circulation en secondes
1	96	Ro... Frieda	Troubles endocriniens	8,6
2	93	Sc... Louise	Pleurésie sérofibrineuse	8,8
3	15	Wu... Louise	Dolichocolon	9,5
4	2	Fe... René	Ulcère duodénal	11
5	106	Gr... Berthe	Cholécystite colibacillaire	11,8
6	71	Kr... Madeleine	Granulie	12
7	25	Ma... Michel	Pleurésie sérofibrineuse	12
8	10	Tu... Louis	Entérite	12,5
9	8	Sc... Emile	Gastrite éthylique et Σ III.....	13
10	101	Ha... Auguste	Ulcère peptique	13,4 11,4
11	7	Mu... Eugène	Intoxication par gaz d'essence.	13,5
12	9	Bi... Jean	Syndrôme post-commotionnel ..	14
13	77	Go... Joséphine	Σ III	15
14	132	Fu... Auguste	Polynévrite éthylique	15
15	19	Ob... Léon	Ulcère duodénal	15,2
16	53	Sc... Charles	Syndrôme post-commotionnel ..	16
17	85	Ul... Willy	Angine en convalescence	17
18	3	Hi... Louis	Néoplasme du cardia	18
19	120	St... Edouard	Tuberculose rénale et Pleurésie sérofibrineuse	— 10,6 13,2
			Temps de circulation moyen.....	12,8

Dans les 22 mesures sur les 19 sujets le temps de circulation moyen est de 12,8 secondes. Tous les temps sont compris entre 8,6 et 18 secondes. 3 seulement dépassent 15,2 secondes (16, 17, 18 secondes), 2 seulement sont inférieurs à 9,5 secondes (8, 6 et 8,8 secondes).

Ces résultats se rapprochent beaucoup de ceux de *Fishberg*, *Hitzig* et *King* (23), dont nous avons employé la technique. Ils indiquent comme temps minimum 9 secondes, maximum 16 secondes, mais ne donnent pas la moyenne.

2° CARDIAQUES NON DÉCOMPENSÉS.

TABLEAU IV.

Cardiaques non décompensés.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Temps de circulation en secondes
1	74	Wi... Marthe	Insuffisance mitrale	8,5 10,2
2	13	Ke... Marie	Insuffisance mitrale ..... Rhumatisme articulaire aigu ...	10
3	105	Es... Edith	Rhumatisme articulaire aigu ...	12 10
4	68	Ja... Robert	Adhérences pleuro-péricardiques Tuberculose pulmonaire	12,5
5	18	Do... Georges	Σ-Dilatation de l'aorte ..... Cancer du rein	12,5
6	21	Cr... Lucie	Rétr. Mitr. et Arythmie compl.	14
7	52	Sp... Joseph	Insuffisance aortique	16,5
8	76	Ma... Emile	Rhumatisme articulaire aigu ...	17
9	6	Hu... Alfred	Σ III Dilatation aortique et Démence précoce	15 18,2
10	100	Ve... Jean [1]	Σ III Dilatation aortique, Sciatique	24,8[1] 25,2
			Temps de circulation moyen.....	13,0

[1]) Pour des raisons sur lesquelles nous reviendrons le cas 10 ne figure pas dans le calcul de la moyenne.

Le temps de circulation moyen est de 13,0 secondes, donc sensiblement égal à celui des sujets normaux (12,8 secondes).

A signaler un cas tout différent des autres, celui de Ve... Jean (Obs. 100). C'est un ouvrier métallurgiste de 49 ans hospitalisé pour sciatique, atteint de syphilis tertiaire avec dilatation de l'aorte sans aucun trouble fonctionnel de l'appareil circulatoire. Son temps de circulation, qu'on s'attend à trouver normal, a été une première fois de 24,8 secondes, 12 jours plus tard de 25,2 secondes. Cette concordance exclut presque à coup sûr une erreur de technique ou d'interprétation de la part du sujet. Peut-être faut-il considérer le malade comme un décompensé au tout premier stade, avant l'apparition des troubles fonctionnels. Cette explication rentrerait tout à fait dans les idées de *Leschke* (18) qui considère le ralentissement circulatoire comme le premier signe de défaillance cardiaque. Aussi ce cas n'a-t-il pas été pris en considération pour le calcul de la moyenne des temps de circulation chez les cardiaques non décompensés.

3° et 4° CARDIAQUES ATTEINTS DE DÉCOMPENSATION LÉGÈRE ET GRAVE.

TABLEAU V.

Cardiaques légèrement décompensés.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Temps de circulation en secondes
1	49	Hu... Marie	Myocardite légère. Hypertension artérielle	10
2	26	No... Pierre	Emphysème et légère myocardite	12
3	17	Mu... Jean	Myocardite. Crises d'œdème pulm. Hypertension artérielle	12
4	51	Ja... Alfred	Urémie. Hypertension	12
5	149	Bi... Alphonse	Myocardite	12
6	35	He... Eugène	Maladie mitrale	13
7	57	Th. Jacques	Double lésion aortique Σ	13
8	69	Wu... Rosalie	Myocardite	13
9	56	Jo... Gustave	Myocardite. Hypertension artérielle	14,5
10	79	Br... Marie	Myocardite avec tachyarythmie et goître toxique	15 11 14 13 11,4
11	33	Ro... Marthe	Rétrécissement mitral	14
12	144	Me... Thérèse	Myocardite. Troubles sympathiques. Hypertension	14,2
13	36	Sp... Louis	Myocardite et Aortite	15
14	143	Wi... Jean	Myocardite légère. Goître plongeant	15,6
15	59	La... Marie	Myocardite avec emphysème érysipèle de la jambe et diabète léger	16,5 19 14,6
16	60	Lo... Edouard	Myocardite et dilatation Σ de l'aorte	16,5
17	32	Ke... Charles	Myocardite avec arythmie complète	18
18	78	Ru... Alfred	Myocardite	18,2 19,2 16,2
19	65	Re... Pierre	Myocardite et emphysème	20 21
20	38	Ra... Léonie	Maladie mitrale et emphysème	20,5
21	1	We... Joseph	Pleurésie sérofibrineuse et hypertrophie ventricul[re] gauche	21
22	39	He... Charles	Myocardite	22 21
23	134	Ba... Auguste	Myocardite avec tachyarythmie et diabète léger	22
			Temps de circulation moyen.....	15,8

TABLEAU VI.

Cardiaques atteints de décompensation grave.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Temps de circulation en secondes
1	73	Sc... Charles	Asystolie et cirrhose éthylique.	18
2	83	Ba... Charles	Asystolie. Hypertension artérielle	23 19
3	62	St... Elise	Asystolie	19,5 21,6
4	27	St... Florent	Asystolie. Emphysème. Hypertension	23
5	88	Wi... Charles	Asystolie. Emphysème	25,8
6	50	Bu... Charles	Asystolie. Emphysème	27 26,8
7	150	Da... Ernest	Asystolie	29
8	70	Sc... Madeleine	Asystolie (Rétr. Mitr. par rhum. artic. aigu)	30
9	147	Bi... Joseph	Asystolie. Arythmie complète..	31
10	20	Re... Ernest	Urémie fatale (avec anémie). Hypertension artérielle	35 26,4
11	64	Re... Eugène	Asystolie	34
12	148	Ba... Guillaume	Asystolie. Arythmie complète..	35
13	92	Ac... Marie	Asystolie. Tachyarythmie. Hypertension artérielle	35 119 22,4
14	34	Gi... Marcel	Asystolie (mal. mitrale) et Arythmie complète	36,5 32
15	24	Je... Madeleine	Urémie fatale	39
16	28	Ba... Joseph	Asystolie (Insuff. aortique Σ)	37,5 51
17	81	Ri... Sophie	Asystolie. Hypertension artér.	46
18	61	Na... Isaac	Asystolie. Mal. de Hodgson. Hypertension artérielle	49
19	58	Bi... Jeanne	Asystolie fatale. Hypertension artérielle	50
20	80	Co... Marthe	Asystolie. Arythmie complète. Hypertension artérielle	53 27,6 36
21	115	Ko... Frédéric	Asystolie. (Mal. mitrale). Hypertension artérielle	59
22	22	Mu... André	Asystolie. Emphysème	65 44
			Temps de circulation moyen.....	37,2

Il n'y a qu'une différence de degré entre ces deux catégories. Certains cas sont à la limite et difficiles à classer. D'une manière générale on peut dire que le temps de circulation dans l'insuffisance cardiaque légère est normal ou légèrement augmenté (jusqu'aux environs de 22 secondes, moyenne 15,8 secondes). Dans l'insuffisance cardiaque grave le temps de circulation est toujours

augmenté (aux environs de 20 secondes ou au-dessus jusqu'à 65 secondes ; dans un cas 119 secondes ; moyenne 37,2 secondes.)

Des résultats concordants ont été trouvés par tous les auteurs qui ont étudié la vitesse de circulation chez les cardiaques décompensés.

5° TROUBLES DU MÉTABOLISME DE BASE.

TABLEAU VII.

Troubles du métabolisme de base.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Date	M.B.	Temps de circulation en sec.
			A. — Basedow et goître toxique.			
1	42	Go... Anne	Basedow. Légers œdèmes. Pas de dyspnée.	—	+ 67 %	7,5
2	43	Ap... Louise	Basedow. Légère dyspnée d'effort. Pas d'œdèmes .	13-1-34 24-1-34	+ 62 » + 38 »	8 10,4
3	154	Fa...Madeleine	Goître toxique. Tachyartythmie. Hyp. art. 220/115	9-4-34 10-4-34	+103 » —	11,8 12,2
4	55	Ko... Marie	Basedow. Dyspnée d'effort. Œdèmes malléol.	3-2-34 10-2-34	+ 40 » + 45 »	10 12
5	79	Br... Marie	Goître toxique. Tachyarythmie .	21-2-34 1-3-34 5-3-34 12-3-34 19-3-34	+ 62 » + 68 » + 57 » + 48 » + 65 »	15 11 14 13 11,4
			Temps de circulation moyen.....			11,4
			B. — M.B. abaissé.			
6	144	Me... Thérèse	Troubles sympath. Légère décompensation cardiaque.	—	— 12 %	14,2
7	139	Eb... Charles	Obésité. Douleurs dans les membr.	—	— 14 »	18
8	126	Le... Emilie	Emphysème	—	— 17 »	17,4
9	4	Su... Victor	Gastrite éthylique	—	— 20 »	19
10	44	Ca... Yvonne	Myxœdème. Anémie. Légère décomp. cardiaque	16-1-34 26-2-34	— 44 » — 35 »	19 17
11	117	Bo... Robert	Crises d'asthme et emphysème. En cours de traitement thyroïdien	12-3-34 13-3-34 15-3-34	— 24 » — 11 » normal	38 22 10,2
			Temps de circulation moyen des 8 premières mesures.....			20,6

A. — *Basedow et goître toxique.*

Chez les 5 sujets dont le métabolisme de base est compris entre +38 et +103% (moyenne +69%) le temps de circulation moyen des 12 mesures pratiquées est de 11,4 secondes. Ce temps est nettement inférieur à celui des sujets normaux (12,8 secondes). Il faut attacher d'autant plus d'importance à cette accélération de la vitesse de circulation, que plusieurs parmi ces sujets sont des cardiaques légèrement décompensés ; à cause de ces troubles cardiaques leur temps de circulation devrait être prolongé, plutôt que raccourci.

De l'étude de ces malades il ressort que l'augmentation du métabolisme de base entraîne une accélération de la vitesse de circulation. Mais on ne peut pas établir de rapport numérique entre ces deux grandeurs à cause de l'intrication des troubles du métabolisme de base et de l'insuffisance cardiaque.

Chez les Basedowiens l'accélération de la vitesse de circulation a été signalée par de nombreux auteurs : *Blumgart, Gargill* et *Gilligan* (39), *Weiss, Robb* et *Blumgart* (13), *Winternitz, Deutsch* et *Bruell* (9), *Leschke* (18), *Giordano* et *Vigliani* (20), *Tarr, Oppenheimer* et *Sager* (12), *Bielschowsky* et *Lange* (49).

B. — *Métabolisme de base abaissé.*

Chez nos six sujets à métabolisme basal abaissé les temps de circulation s'échelonnent de 14,2 à 38 secondes. La moyenne générale est de 20,6 secondes. Il résulte de ces chiffres que la vitesse du courant sanguin est ralentie par l'abaissement du métabolisme de base. Mais pas plus que dans le cas d'augmentation du métabolisme de base on ne peut établir de rapport numérique exact entre sa diminution et l'augmentation du temps de circulation.

Le cas de Bo... Robert (Obs. 117) toutefois montre une proportionnalité assez nette entre les modifications du métabolisme basal et les variations du temps de circulation qui y correspondent. Il s'agit d'un garçon boulanger de 17 ans qui souffre de crises d'asthme depuis l'enfance. Elles ont entraîné de l'emphysème. A son entrée le métabolisme est de —24%. Sous l'effet du traitement consistant en trois tablettes de Thyroïdine Chaix par jour (1 tablette = 0,10 gr de glande fraîche = 0,02 gr d'extrait sec) il revient rapidement à la normale, en même temps que le temps de circulation passe de 38 à 22, puis à 10,2 secondes.

Un ralentissement net de la vitesse de circulation en cas de myxœdème est constaté par *Blumgart, Gargill et Gilligan* (40),

et par *Tarr, Oppenheimer* et *Sager* (12), tandis que *Winternitz, Deutsch* et *Bruell* (9) ne constatent pas de modifications du temps de circulation.

6° ANÉMIE.

TABLEAU VIII.

Anémie.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Hématies	Hb.	Temps de circulation en sec.
1	12	Sc... Valérie	Céphalées Σ .Grossesse au 2e mois	3.880.000	72%	7
2	145	Be... Anne	Anémie de la grossesse	3.830.000	66%	7,8
3	5	Ke... Emile	Leucémie myéloïde	3.760.000	75%	11
		Temps de circulation moyen				8,6

Nous n'avons retenu dans le tableau VIII que les trois anémiques qui ne souffrent d'aucun trouble cardiaque, et d'aucun trouble du métabolisme de base. Deux d'entre eux ont des temps de circulation au-dessous de la durée normale (7 et 7,8 secondes), le troisième à la limite inférieure de cette durée (11 secondes). L'anémie est donc une affection augmentant nettement la vitesse de circulation (moyenne 8,6 secondes). Ce fait connu depuis longtemps s'explique facilement par la plus grande fluidité du sang, due à la diminution du nombre des éléments figurés.

Koch (3) et après lui de nombreux auteurs ont signalé l'accélération de la circulation chez les anémiques.

7° ACROCYANOSE.

TABLEAU IX.

Acrocyanose.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Temps de circulation en sec.
1	129	Am... Lina	Acrocyanose des extrémités	15,4
2	128	Ge... M.-Louise	Acrocyanose des extrémités	13,2

Les temps de circulation dans deux cas d'acrocyanose (13,2 et 15,4 secondes) bien qu'au-dessus de la moyenne des sujets normaux (12,8 secondes) ne dépassent pas leur limite supérieure

(18 secondes). La vitesse de circulation n'est donc pas modifiée dans ces cas. C'est aussi la conclusion à laquelle arrivent *May, Briant* et *Layani* (6).

8° EMPHYSÈME ET DYSPNÉE D'ORIGINE NON CARDIAQUE.

TABLEAU X.

Emphysème et dyspnée d'origine non cardiaque.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Temps de circulation en sec.
1	72	Gr... Charles	Pneumothorax spontané chez un tuberculeux pulmonaire	15
2	117	Bo... Robert	Crises d'asthme. Emphysème. M.B. abaissé. Le malade est en cours de traitement thyroïdien	38 22 10,2
3	133	Ur... Chrétien	Emphysème	16
4	126	Le... Emilie	Emphysème et M.B. abaissé...	17,4
5	67	Me... Joseph	Tuberculose pulmonaire. Cachexie	21,6
6	66	Sc... Joseph	Tuberculose pulmonaire. Cachexie	22,6
			Temps de circulation moyen.....	20,4

Pour examiner l'effet de la dyspnée sur la vitesse de circulation on ne peut pas tenir compte des mesures faites sur des sujets atteints d'insuffisance cardiaque. Nous ne retenons donc que ceux qui ne présentent aucun trouble cardiaque à l'examen fonctionnel, clinique et radiologique. Leur temps de circulation est nettement allongé (moyenne 20,4 secondes), mais il n'est pas possible de tirer une conclusion de cette statistique. En effet la prolongation du temps de circulation (17,4 secondes) de Le... Emile (Obs. 126) s'explique par son myxœdème (M.B. —17%). Me... Joseph (Obs. 67) et Sc... Joseph (Obs. 66) sont des tuberculeux pulmonaires ; leurs temps de circulation prolongés (21,6 et 22,6 secondes) sont peut-être en rapport avec leur cachexie prononcée et un certain degré d'intoxication du myocarde. Chez Bo... Robert (Obs. 117) les variations du temps de circulation sont en rapport avec celles du métabolisme de base, modifié par le traitement thyroïdien. L'effet de la dyspnée, peu prononcée, est donc impossible à préciser dans cette observation. Gr... Charles (Obs. 72) atteint de tuberculose pulmonaire avec perforation pleuro-pulmonaire, a un temps de circulation de 15,2 secondes. Mais il se trouvait dans un état grave au moment de la mesure. Il est mort le lendemain. Il ne reste que Ur... Chrétien (Obs. 133)

dont le temps de circulation (16 secondes) est à la limite supérieure de la normale.

Avant d'avoir pratiqué de nouvelles mesures nous nous abstenons de toute conclusion sur l'influence de la dyspnée non cardiaque sur la vitesse de circulation.

9° HYPERTENSION ARTÉRIELLE.

TABLEAU XI.

Hypertension artérielle.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	T.A. (R.R.) Mx.	T.A. (R.R.) Mn.	Temps de circulation en secondes
1° Avec légère décompensation cardiaque.						
1	42	Go... Anne	Basedow	165	65	7,5
2	49	Hu... Marie	Myocardite légère.	175	100	10
3	154	Fa...Madeleine	Basedow	220	115	11,8 12,2
4	17	Mu... Jean	Myocardite	240	140	12
5	51	Ja... Alfred	Urémie	190	125	12
6	144	Me... Thérèse	Myocardite. Troubles sympathiq^{s}.	160	80	14,2
7	56	Jo... Gustave	Myocardite	170	80	14,5
8	78	Ru... Alfred	Myocardite	180 —	110 —	18,2 19,2
				160	100	16,2
9	65	Re... Pierre	Myocardite. Emphysème	160	100	21 20
2° Avec décompensation cardiaque grave.						
10	83	Ba... Charles	Asystolie	200	90	19 23
11	27	St... Florent	Asystolie. Emphysème	190	70	23
12	150	Da... Ernest	Asystolie	195	140	29
13	20	Re... Ernest	Urémie fatale	180	45 ?	35 26,4
14	81	Ri... Sophie	Asystolie	165	75	46
15	61	Na... Isaac	Asystolie. Mal. de Hodgson	195	85	49
16	58	Bi... Jeanne	Asystolie fatale ...	200	110	50
17	80	Co... Marthe	Asystolie avec arythmie compl.	180 180 175	110 110 110	53 27,6 36
18	115	Ko... Frédéric	Asystolie. (Mal. Mitrale) .	220	60	59
19	92	Ae... Marie	Asystolie avec tachyarythmie	165	65	35 119 22,4

Les chiffres de la tension artérielle en regard de ceux de la vitesse de circulation montrent qu'il n'y a aucun rapport à établir entre eux. L'allongement du temps de circulation des hypertendus coïncide toujours dans nos cas avec une insuffisance cardiaque, l'accélération au moins relative que l'on constate chez les sujets 1 et 3, s'explique par l'augmentation de leur métabolisme de base.

Les modifications de la tension artérielle n'ont donc pas d'influence sur la vitesse de circulation.

Tous nos résultats se retrouvent dans le tableau d'ensemble.

TABLEAU XII.

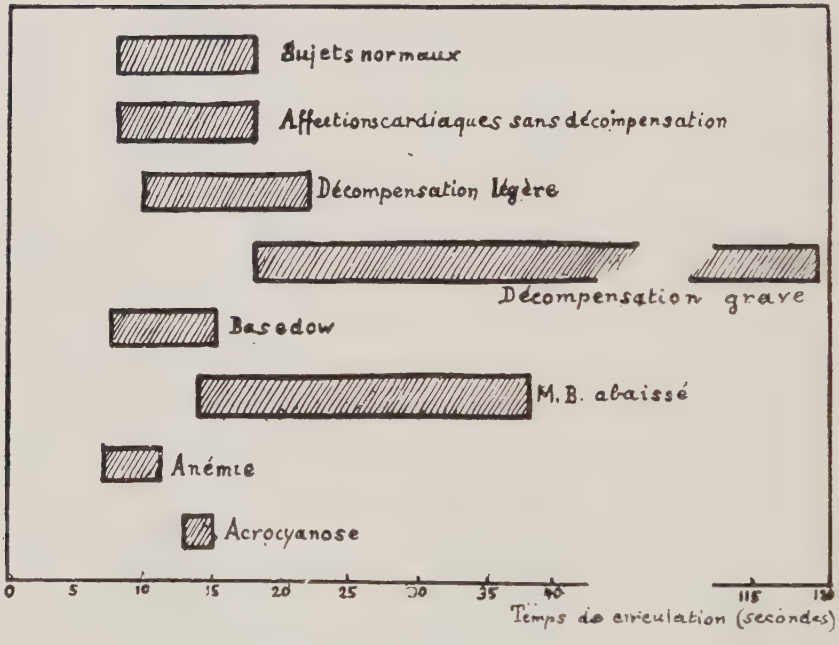

TABLEAU D'ENSEMBLE.

Précision de la méthode.

Si une technique est bien réglée, elle doit dans des conditions expérimentales identiques donner toujours les mêmes résultats. Si nous répétons les injections de saccharine chez les mêmes sujets, nous devons obtenir des temps de circulation égaux, aux erreurs d'expérience près. C'est en effet ce que nous constatons chez ceux dont la vitesse de circulation est normale ou ne s'en écarte que dans de faibles proportions. Chez les asystoliques gravement atteints les conditions circulatoires sont trop instables pour que nous puissions nous attendre à des résultats semblables.

Nous groupons dans le tableau XIII tous les sujets sans décompensation cardiaque grave dont nous avons pu répéter la mesure du temps de circulation. Nous en exceptons les sujets Bo... Robert (Obs. 117) dont nous avons discuté le cas à propos de l'emphysème et Sc... Alphonse (Obs. 140) auquel nous allons revenir.

Trois fois seulement la différence entre les temps de circulation chez le même sujet dépasse 3 secondes (3,2 - 4 et 4,4 secondes). La moyenne générale des différences est de 2,06 secondes. Cette précision est largement suffisante pour légitimer l'emploi de cette méthode et pour permettre une bonne appréciation des résultats qu'elle fournit.

RÉSULTATS ANORMAUX.

Sur près de 150 mesures du temps de circulation 2 sont restées sans résultat : les sujets ont déclaré n'avoir pas senti le goût sucré quoique les deux injections de saccharine n'aient certainement pas été paraveineuses.

Il s'agit de la première mesure faite chez St... Edouard (Obs. 120), atteint de tuberculose rénale et pulmonaire. Répétée à deux reprises, deux et huit jours plus tard, elle a donné des temps normaux (10,6 et 13,2 secondes). Peut-être faut-il incriminer l'inattention du sujet lors de la première injection de saccharine, bien qu'en général le goût sucré soit ressenti assez fortement pour ne pas passer inaperçu surtout quand le temps de circulation est normal.

TABLEAU XIII.

Mesures répétées du temps de circulation.

N° d'ordre	N° de l'observation	Sujet	Diagnostic	Date	Temps de circulation en sec.	Différence en secondes	
1	101	Ha... Auguste	Ulcère peptique ..	2-3-34	13,4		
				8-3-34	11,4	2	
2	120	St... Edouard	Tuberculose rénale et Pleurésie sérofibrineuse	15-3-34	10,6		
				21-3-34	13,2	2,6	
3	74	Wi... Marthe	Insuffis. mitrale..	17-2-34	8,5		
				13-3-34	10,2	1,7	
4	105	Es... Edith	Rhumatisme articulaire aigu	3-3-34	12		
				5-3-34	10	2	
5	6	Hu... Alfred	Σ III Démence précoce	14-11-33	15		
				17-11-33	18,2	3,2	
6	100	Ve... Jean	Σ III. Dilatation aortique. Sciatiq.	3-3-34	24,8		
				15-3-34	25,2	0,4	
7	79	Br... Marie	Myocardite avec tachyarythmie et goître toxique .	21-2-34	15		
				1-3-34	11	4	
				5-3-34	14	3	4
				12-3-34	13	1	
				19-3-34	11,4	1,6	
8	59	La... Marie	Myocardite. Emphysème. Léger diabète	9-2-34	16,5		
				27-2-34	19	2,5	4,4
				5-3-34	14,6	4,4	
9	78	Ru... Alfred	Myocardite	21-2-34	18,2		
				26-2-34	19,2	1	3
				8-3-34	16,2	3	
10	65	Re... Pierre	Myocardite. Emphysème	12-2-34	20		
				26-2-34	21	1	
11	39	He... Charles	Myocardite	10-1-34	22		
				24-1-34	21	1	
12	43	Ap... Louise	Basedow	13-1-34	8		
				24-1-34	10,4	2,4	
13	154	Fa...Madeleine	Goître toxique av. tachyarythmie et hypert. artérielle	9-4-34	11,8		
				10-4-34	12,2	0,4	
14	55	Ko... Marie	Basedow	3-2-34	10		
				10-2-34	12	2	
15	44	Ca... Yvonne	Myxœdème et Anémie	16-1-34	19		
				26-2-34	17	2	

Moyenne des différences de temps de circulation..... 2,06

Il s'agit ensuite de la dernière mesure faite chez Mu... André (Obs. 22) atteint d'asystolie et dont l'état cardiaque et général était très grave. Les deux mesures précédentes faites deux et quatre mois plus tôt montrent un très fort ralentissement de la circulation (65 et 44 secondes).

Nous nous heurtons enfin à de sérieuses difficultés d'interprétation à propos du malade Sc... Alphonse (Obs. 140). Dans l'espace de dix jours son temps de circulation a été mesuré trois fois ; nous avons trouvé 36, 15 et 12,8 secondes. C'est un homme de 49 ans, atteint de coliques de plomb, sans troubles circulatoires et sans modifications du métabolisme de base. Ici encore on peut se demander s'il ne s'agit pas d'inattention de la part du sujet, d'autant plus que seul le premier résultat est paradoxal.

Malgré les trois résultats anormaux que nous venons de citer la méthode à la saccharine est assez précise pour être employée et pour rendre les plus grands services.

CONCLUSIONS

Pour l'étude du temps de circulation chez l'homme nous nous sommes servis de la méthode de *Fishberg*, *Hitzig* et *King* à cause de son extrême simplicité. Il suffit de chronométrer le temps s'écoulant entre l'injection intraveineuse de saccharine et celui où le sujet ressent sur la langue le goût sucré.

Au moyen de cette méthode nous avons pratiqué chez 95 sujets près de 150 mesures du temps de circulation.

Chez les sujets normaux il est compris entre 8,6 et 18 secondes (moyenne 12,8 secondes). Chez les cardiaques sans aucune décompensation le temps de circulation reste normal (moyenne 13,0 secondes). Chez les cardiaques légèrement décompensés il est légèrement prolongé (entre 10 et 22 secondes, moyenne 15,8 secondes), et chez les cardiaques atteints de décompensation grave il l'est très fortement (entre 18 et 119 secondes, moyenne 36,1 secondes).

La vitesse de circulation est fortement influencée par les modifications du métabolisme de base, dont l'augmentation l'accélère (moyenne 11,4 secondes), tandis que la diminution la ralentit (moyenne 20,6 secondes).

L'anémie accélère la vitesse de circulation (moyenne 8,6 secondes).

L'acrocyanose ne semble pas la modifier.

L'emphysème et la dyspnée d'origine non cardiaque ne paraissent exercer aucune influence sur elle, mais nos documents ne sont pas assez nombreux pour nous autoriser à conclure à ce sujet.

L'augmentation de la tension artérielle est sans effet sur la vitesse de circulation.

Le Président de Thèse :

L. Ambard.

Vu : *Le Doyen :* André Forster.

Vu et permis d'imprimer,

Strasbourg, le 19 mai 1934.

Le Recteur, Président du Conseil de l'Université :

J. Dresch.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

ABRÉVIATIONS ADOPTÉES POUR LA NOMENCLATURE DES PÉRIODIQUES.

A.A.P.	Archiv für Anatomie und Physiologie.
A.H.J.	American Heart Journal.
A.I.M.	Archives of Internal Medicine.
A.J.P.	American Journal of Physiology.
A.M.S.	Acta Medica Scandinavica.
A.S.	Comptes rendus de l'Académie des Sciences.
C.C.	Cuore e Circolazione.
D.A.K.M.	Deutsches Archiv für klinische Medizin.
D.M.W.	Deutsche medizinische Wochenschrift.
J.A.M.A.	Journal of the American Medical Association.
J.A.P.	Journal d'Anatomie et de Physiologie.
J.C.I.	Journal of Clinical Investigations.
J.P.	Journal of Physiology.
K.W.	Klinische Wochenschrift.
M.K.	Medizinische Klinik.
M.M.W.	Münchener Medizinische Wochenschrift.
Pf.A.	Pfügers Archiv für die gesamte Physiologie.
Pr.M.	Presse Médicale.
S.B.	Comptes rendus de la Société de Biologie.
S.e.B.M.	Proceedings of the Society for experimentel Biology and Medicine.
Sk.A.P.	Skandinavisches Archiv für Physiologie.
S.M.H.	Bulletin de la Société Médicale des Hôpitaux.
Z.e.M.	Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin.
Z.k.M.	Zeitschrift für klinische Medizin.
Z.P.T.	Zeitschrift für experimentelle Pathologie und Therapie.
Z.P.	Zeitschrift für Physiologie.

1. POISEUILLE. — Mémoire présenté par divers savants à l'Académie des Sciences, 9, p. 433, 1846.
2. Eduard HERING. — Z.P., 3, p. 85, 1827.
3. Eberhard KOCH. — Die Stromgeschwindigkeit des Blutes. D.A.K.M., 140, p. 39, 1922.
4. LIAN et M^me^ E. BARRAS. — Mesure de la vitesse de circulation chez l'homme. (Epreuve de la fluorescéïne.) S.M.H., p. 175, 31 janvier 1930.
4. LIAN et M^me^ E. BARRAS. — Intérêt clinique de la mesure de vitesse de la circulation par l'épreuve de la fluorescéïne. S.M.H., p. 179, 31 janvier 1930.

6. Etienne MAY, P. BRIANT et F. LAYANI. — Le débit cardiaque et la vitesse de circulation dans l'acrocyanose essentielle.
S.B., 110, p. 930, 9 juillet 1932 II.

7. N. M. KEITH, L. G. ROWNTREE, and J. T. GERAGHTY. — A method for the determination of plasma and blood volume.
A.I.M., 16, page 547, 1915.

8. Williard Owen THOMPSON, Joseph ALPER, and Phebe K. THOMPSON. — The effect of posture upon the velocity of blood flow in man.
J.C.I., 5, p. 605, 1928.

9. WINTERNITZ, DEUTSCH und BRÜLL. — Eine klinischbrauchbare Bestimmungsmethode der Blutumlaufszeit mittels Decholininjektionen.
M.K., 27, p. 986, 3 juillet 1931.

10. WINCKLE. — M.K., 15 janvier 1932.

11. WINTERNITZ, DEUTSCH und BRÜLL.
M.K., 24, p. 831, 10 juin 1932.

12. L. TARR, B. S. OPPENHEIMER, and R. V. SAGER. — Circulation time in various clinical conditions determined by the use uf sodium dehydrocholate.
A.H.J., 8, page 766, août 1933.

13. Soma WEISS, George P. ROBB and Herrmann L. BLUMGART. — The velocity of blood flow in health and disease as measured by the effect of histamine on the minute vessels.
A.H.J., 6, p. 664, août 1929.

14. Soma WEISS and Laurence B. Ellis. — Circulatory measurements in patients with rheumatic heart disease before and after the administration of digitalis.
J.C.I., 8, p. 435, 1930.

15. A. V. BOCK, D. B. DILL, and H. T. EDWARDS. — On the relation of changes in blood velocity and volume flow of blood to change of posture.
J.C.I., 8, p. 533, 1930.

16. A. L. MYASNIKOW et A. G. TETELBAUM. — L'histamine dans l'étude du temps de circulation.
Vrachebnaya Gazeta Leningrad, p. 1744, 31 décembre 1931.

17. SEBASTIANI. — Sulla determinazione della velocità di circolazione del sangue.
C.C., 15, p. 157, avril 1931.

18. E. LESCHKE. — Kreislaufzeit und Blutgeschwindigkeit.
M.M.W., 78, p. 2117, 11 décembre 1931.

19. KATZ. — M.M.W., 16 décembre 1932.

20. GIORDANO e VIGLIANI. — Riserche sul tempo di circolazione del sangue.
Giorn. Accad. Med. Torino, 95, II, p. 155, 1932.

21. WOLLHEIM und LANGE. — Fluorescenzmethode der direkten Kapillarbeobachtung.
Verhandlungen deutsch. Ges. für innere Medizin. Wiesbaden 1931.

22. BONADICO. — Communication à l'Accademia Lancisiana, Rome, in J.A.M.A., I, p. 1949, 17 juin 1933.

23. Arthur M. FISHBERG, William M. HITZIG and Frederick H. King. — Measurement of the circulation time with saccharin.
S.e.B.M., 30, p. 651, 1933.

24. W. F. HAMILTON, John Walker MOORE, J. M. KINSMAN, and R. G. SPURLING. — Simultaneous determinations of the pulmonary and systematic circulation times in man and of a figure related to the cardiac outpout.
A.J.P., 84, II, p. 338, 1928.

25. HAYASHI, KANAE et KENZO OOTANI. — Un nouveau procédé pour la mesure du temps de circulation du sang.
Okayama Igakkai Zasshi, 41, p. 2093, 1929 (suivi d'un résumé anglais).

26. Noël FIESSINGER. — Discussion des communications de LIAN et M^me^ E. BARRAS.
S.M.H., p. 179, 31 janvier 1930.

27. G. P. ROBB and Soma WEISS. — Method for measurement of velocity of pulmonary and peripheral venous blood flow in man.
A.H.J., 8, p. 650, juin 1933.

28. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity of blood flow. I. The method utilized.
J.C.I., 4, p. 1, 1927.

29. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity of blood flow. II. The velocity of blood flow in normal resting individuals and a critique of the method used.
J.C.I., 4, p. 15, 1927.

30. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity of blood flow. VI. The method of collecting the active deposit of radium and its preparation for intravenous injection.
J.C.I., 4, p. 389, 1927.

31. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity of blood flow. VII. The pulmonary circulation time in normal resting individuals.
J.C.I., 4, p. 399, 1927.

32. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity in blood flow. III. The velocity of blood flow and its relation to other aspects of the circulation in patients with rheumatic and syphilitic heart disease.
J.C.I., 4, p. 149, 1927.

33. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity of blood flow. IV. The velocity of blood flow and its relation to other aspects of the circulation in patients with arteriosclerosis and in patients with arterial hypertension.
J.C.I., 4, p. 173, 1927.

34. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Studies on the velocity of blood flow. V. The physiological and the pathological significance of the velocity of blood flow.
J.C.I., 4, p. 199, 1927.

35. Soma WEISS and Herrmann L. BLUMGART. — Studies on the velocity of blood flow. VIII. The velocity of blood flow and its relation to other aspects of the circulation in patients with pulmonary emphysema.
J.C.I., 4, p. 555, 1927.

36. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Clinical Studies on the velocity of blood flow. IX. The pulmonary circulation time, the velocity of venous blood flow to the heart, and related aspects of the circulation in patients with cardiovascular disease.
J.C.I., 5, p. 343, 1928.

37. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Clinical Studies on the velocity of blood flow. X. The relation between the velocity of blood flow, the venous pressoure and the vital capacity of the lungs in fifty patients with cardiovascular disease compared with similar measurements in fifty normal persons.
J.C.I., 5, p. 379, 1928.

38. Herrmann L. BLUMGART and Soma WEISS. — Clinical Studies on the velocity of blood flow. XI. The pulmonary circulation time, the minute volume blood-flow through the lungs, and the quantity of blood in the lungs.
J.C.I., 6, p. 103, 1928.

39. H. L. BLUMGART, S. L. GARGILL and D. R. GILLIGAN. — Studies on the velocity of blood flow. XIII. The circulatory response to thyrotoxicosis.
J.C.I., 9, p. 69, 1928.

40. H. L. BLUMGART, S. L. GARGILL and D. R. GILLIGAN. — Studies on the velocity of blood flow. XIV. The circulation in myxœdema with a comparison of the velocity of blood flow in myxœdema and thyrotoxicosis.
J.C.I., 9, p. 91, 1930.

41. H. L. BLUMGART, S. L. GARGILL and D. R. GILLIGAN. — Studies on the velocity of blood flow. XV. The velocity of blood flow and other aspects of the circulation in patients with primary and secondary anemia and in two patients with polycythemia vera.
J.C.I., 9, p. 679, 1930.

42. S. WEISS and H. L. BLUMGART. — The effect of the digitalis bodies on the velocity of blood flow through the lungs and on other aspects of the circulation. A study of normal subjects and patients with cardiovascular disease.
J.C.I., 7, p. 11, 1928.

43. G. N. STEWART. — Researches on the circulation time in organs and on the influences which affect it.
J.P., 15, p. 31, 1893.

44. DESBOUIS, LANGLOIS et STREHAINO. — Vitesse de circulation pulmonaire et Digitale.
S.B., 72, p. 672, 27 avril 1912.

45. G. MELDOLESI. — Tentativi di misura nell' uomo del tempo di circolazione.
Bull. e atti della Reale Academica med. di Roma, 52, p. 267, 1926.

46. A. BORNSTEIN. — Über die Messung der Kreislaufzeit in der Klinik Verhandlungen des Kongr. f. inn. Med., 29, p. 457, 1912.

47. BAUMANN. — Z.K.M., 121, fascicules 3 et 4, 1932.

48. A. GROLLMAN. — The measurement of the circulation rate in man by the acetylene method.
J.P., 1930, 70, page XXXIX (Proceedings of the Physiol. Soc., 18 octobre 1930).

49. P. BIELSCHOWSKY und K. LANGE. — Zur Frage der Blutströmungsgeschwindigkeit.
D.M.W., 59, p. 1637, 27 octobre 1933.

50. N. GRÉHANT et E. QUINQUAUD. — Mesure du volume du sang contenu dans l'organisme d'un mammifère vivant.
A.S., 44, page 1450, 1882.

51. ZUNTZ. — Über eine neue Methode zur Messung der zirkulierenden Blutmenge und der Arbeit des Herzens.
Pf.A., 55, p. 521, 1894.

52. LŒWY und SCHRŒTTER. — Verfahren zur Bestimmung der Blutgasspannung, der Kreislaufgeschwindigkeit und des Herzschlagvolumen am Menschen.
A.A.P., 1903, page 394.

53. PLESCH. — Hämodynamische Studien.
Z.P.T., 6, page 380, 1909.

54. A. KROGH and J. LINDHARD. — Measurement of the blood flow through the lungs of man.
Sk.A.P., 27, page 100, 1912.

55. G. LILJESTRAND and STENSTRÖM. — Clinical Studies on the work of the heart during rest. Blood flow and blood pressure in exophtalmic goiter.
A.M.S., 63, page 99, 1925.

56. G. LILJESTRAND and STENSTRÖM. — The influence of variations in the hemoglobine content on the blood flow.
A.M.S., 63, page 130, 1925.

57. G. LILJESTRAND and STENSTRÖM. — Blood flow in cases of increased arterial pressure with observations on the influence of pregnancy on the blood flow.
A.M.S., 63, page 142, 1925.

58. Yandell HENDERSON and H. W. HAGGARD. — The circulation and its measurement.
A.J.P., 73, page 193, 1er juin 1925.

59. Y. HENDERSON and H. HAGGARD. — Proceed. Amer. Physiol. Soc., décembre 1924.

60. Y. HENDERSON and W. MOBITZ. — The constant rate of absorption of ethyl iodide vapor and its significance as a basis for measuring the circulation.
A.J.P., 92, page 707, 1er avril 1930.

61. Léon BINET. — Recherches sur le débit cardiaque chez l'homme.
Pr.M., page 134, 29 janvier 1927.

62. Léon BINET et P. BOUTHILLIER. — Le débit cardiaque. Sa mesure chez l'homme par la méthode à l'iodure d'éthyle.
Pr.M., page 681, 25 mai 1929.

63. W. MOBITZ. — Die Ermittlung des Herzschlagvolumens des Menschen durch Einatmung von Äthyljodid.
K.W., 5, page 985, 1926.

64. ERNST. — Beitrag zur Frage der Strömungsgeschwindigkeit in der Kreislaufdekompensation.
Z.e.M., 81, page 68, 1932.

65. H. C. CHANG and George A. HARROP Jr. — The determination of the circulating blood volume with carbon monoxide.
J.C.I., 5, page 383, 1928.

66. RUSTIN Mc. INTOSH. — The determination of the circulating blood volume in infants by the carbon monoxide method.
J.C.I., 7, page 203, 1929.

67. R. THOMA. — Die experimentell-mathematische Behandlung des Kreislaufes.
In Abderhaldens Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. Abt. 5, Teil 4, Heft 5, 1924.

68. P. BOUTHILLIER. — Le débit cardiaque. Sa mesure par la méthode à l'iodure d'éthyle.
Le François, éditeur, 1932.

Table des Matières

Page

AVANT-PROPOS 9

INTRODUCTION 11

PREMIÈRE PARTIE.

EXPOSÉ HISTORIQUE 15

I. *Méthodes directes* 17

II. *Méthodes indirectes* 27

DEUXIÈME PARTIE.

RECHERCHES PERSONNELLES 29

Technique 31

Résultats 33

Discussion 50

Tableau d'ensemble 60

Précision de la méthode 61

CONCLUSIONS 64

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 65